

ESPACE Arve & Rhône



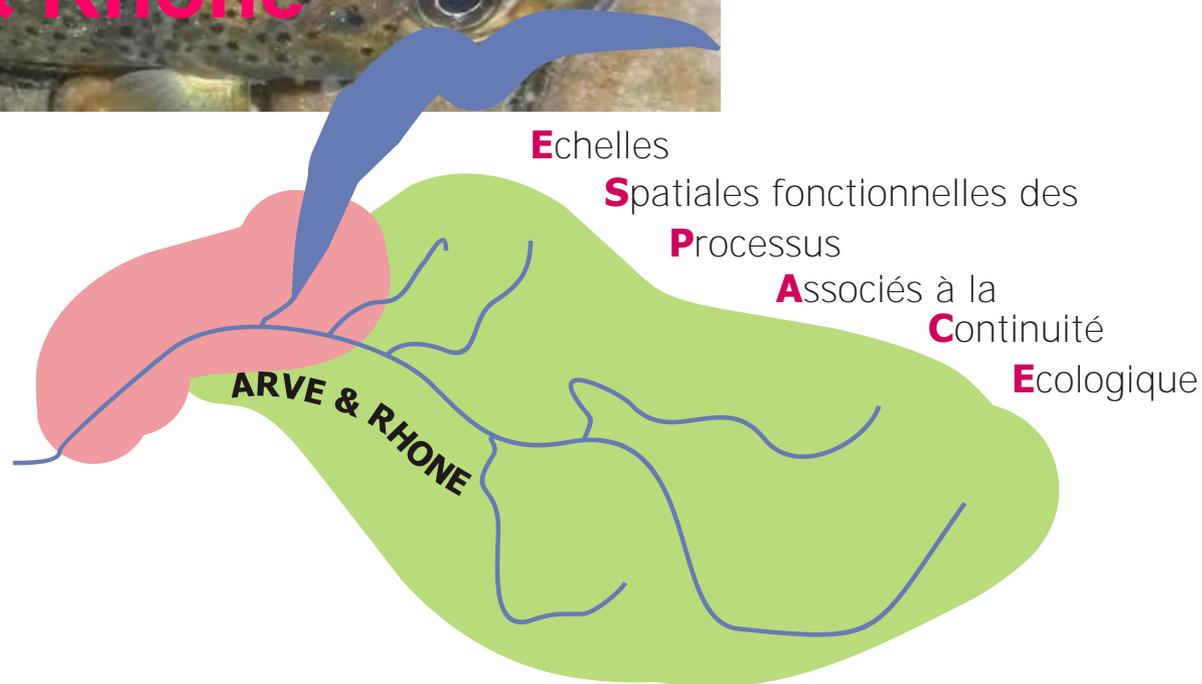
h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève



UNION EUROPÉENNE

Projet bénéficiaire
du Fonds européen
de développement régional



Programme INTERREG IV A France – Suisse

Juin 2013 – Juin 2015

Colloque de Restitution
- 17 juin 2015 - Bonneville (FR)



ESPACE Arve & Rhône



h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève



UNION EUROPÉENNE

Projet bénéficiaire
du Fonds européen
de développement régional

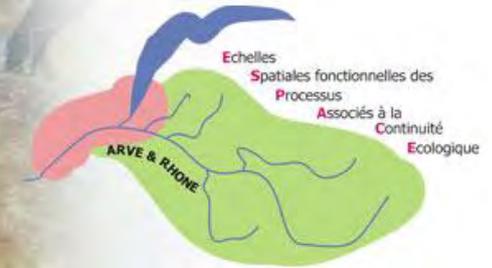
Evaluation de l'efficacité des dispositifs de franchissement des barrages via la méthode téléométrique (module 2)

David GRIMARDIAS

Haute Ecole du Paysage, d'Ingénierie et d'Architecture



Objectifs



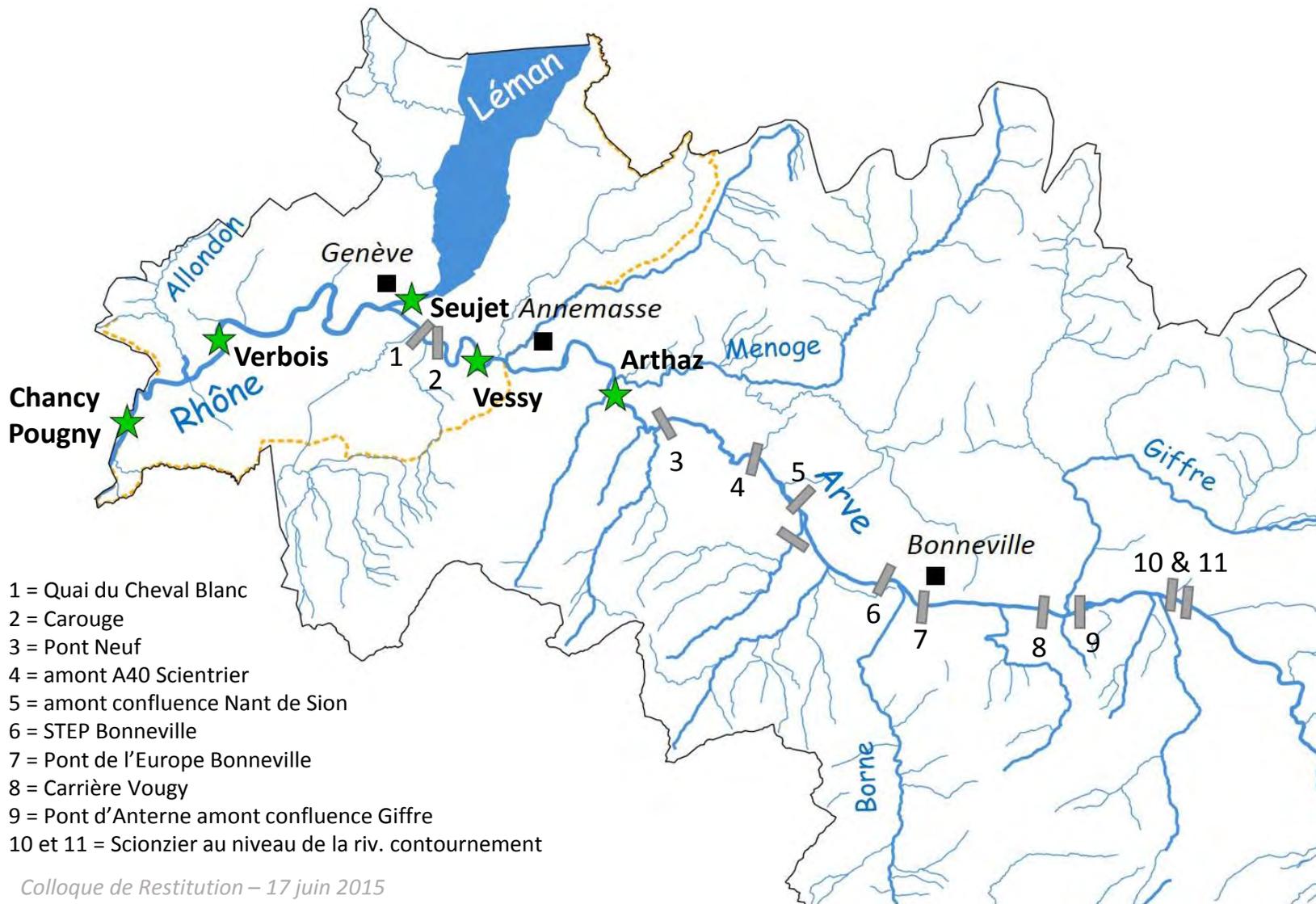
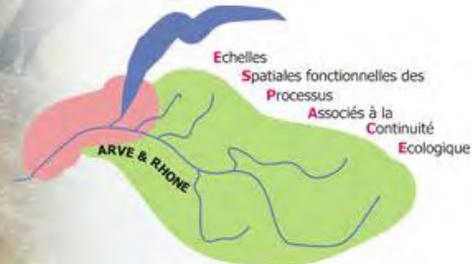
Fonctionnalité biologique		Fonctionnalité physique
<p>M1 Echelle de fonctionnement des populations</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identification des différents habitats utilisés • Evaluation du domaine vital • Modèle d'organisation des populations 	<p>M2 Capacité et efficacité de franchissement d'ouvrages</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mesures <i>in situ</i> d'efficacité de franchissement • Modélisation par espèce 	<p>M3 Intégrité physique du continuum aquatique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compilation et création d'une base de données F / CH sur l'état des masses d'eau • Identification des 'points noirs'
Diagnostic de la fonctionnalité biologique		Diagnostic de la fonctionnalité physique
<p>M4 Transfert vers une gestion transfrontalière</p> <ul style="list-style-type: none"> • Outil multi-critères d'aide à la décision pour hiérarchiser les actions de restauration à mener • Programme d'actions communes F / CH à l'échelle du bassin versant 		
<p>M5 Valorisation, communication, et échanges</p> <ul style="list-style-type: none"> • Publics cibles : scientifiques, gestionnaires, grand public, étudiants, écoliers... • Objectifs : pédagogiques (information, sensibilisation, éducation), scientifiques et techniques • Supports de communication variés, classiques et modernes 		

• Les ouvrages hydroélectriques sont-ils franchissables ?

- Quantification de l'efficacité de franchissement
- Recherche des facteurs explicatifs potentiels



Objectifs : ouvrages équipés



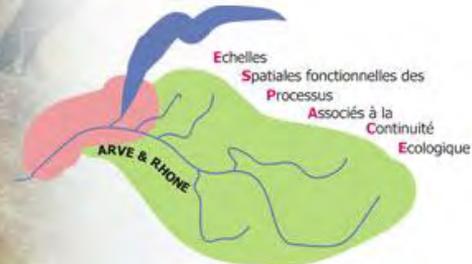
Colloque de Restitution – 17 juin 2015

hepia
Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève

Interreg
FRANCE-SUISSE

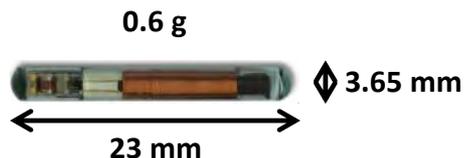
4

Matériel et méthodes



- **RFID ou transpondeurs**

- Émetteurs passifs = détection à proximité
- Technologie « **PIT-tag** »



Stations fixes



- Détection à des points de passage-clés (“Franchissement”)

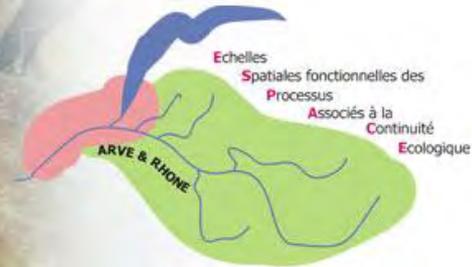


h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève

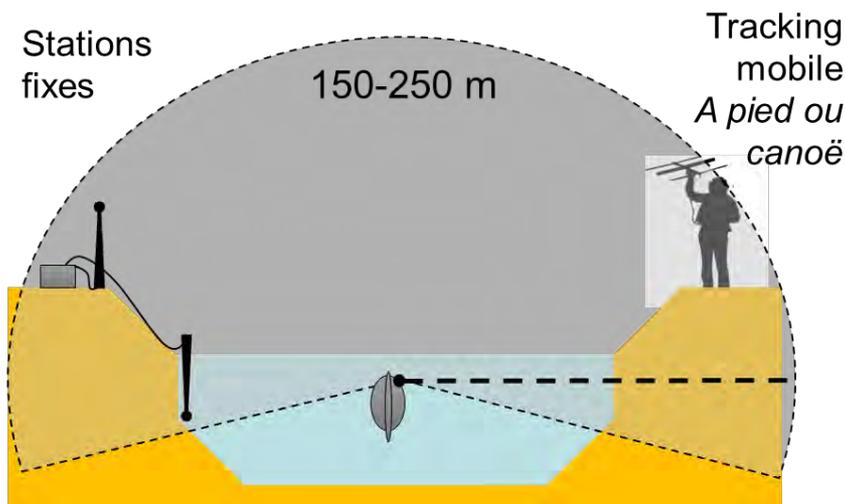


Matériel et méthodes



• Radiotélémetrie :

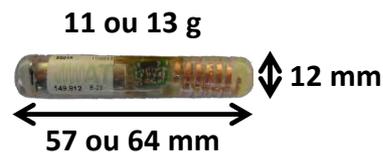
- Émetteurs radio = détection à distance



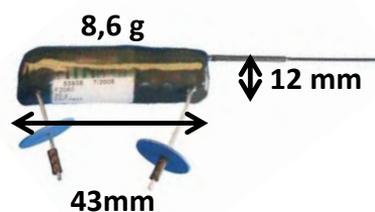
- Stations fixes : présence / absence

- *Enregistrement chaque 1/4h de présence = Temps de présence*
- *Changement de zones*

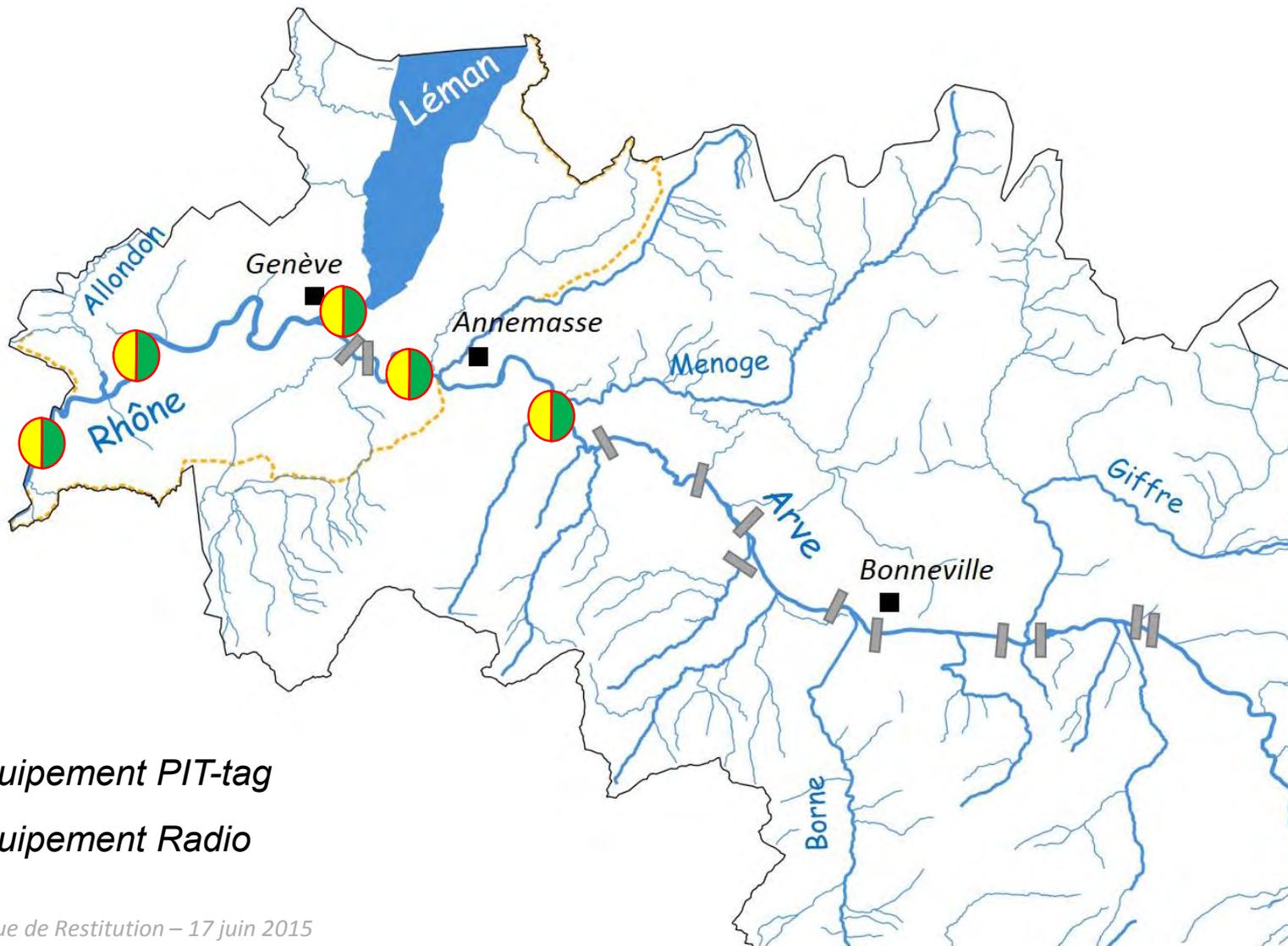
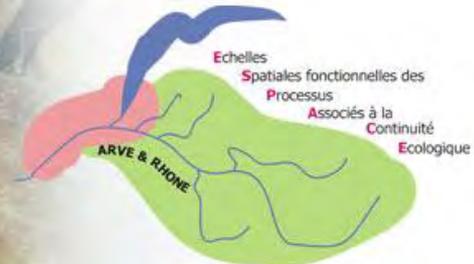
Internes



Externes

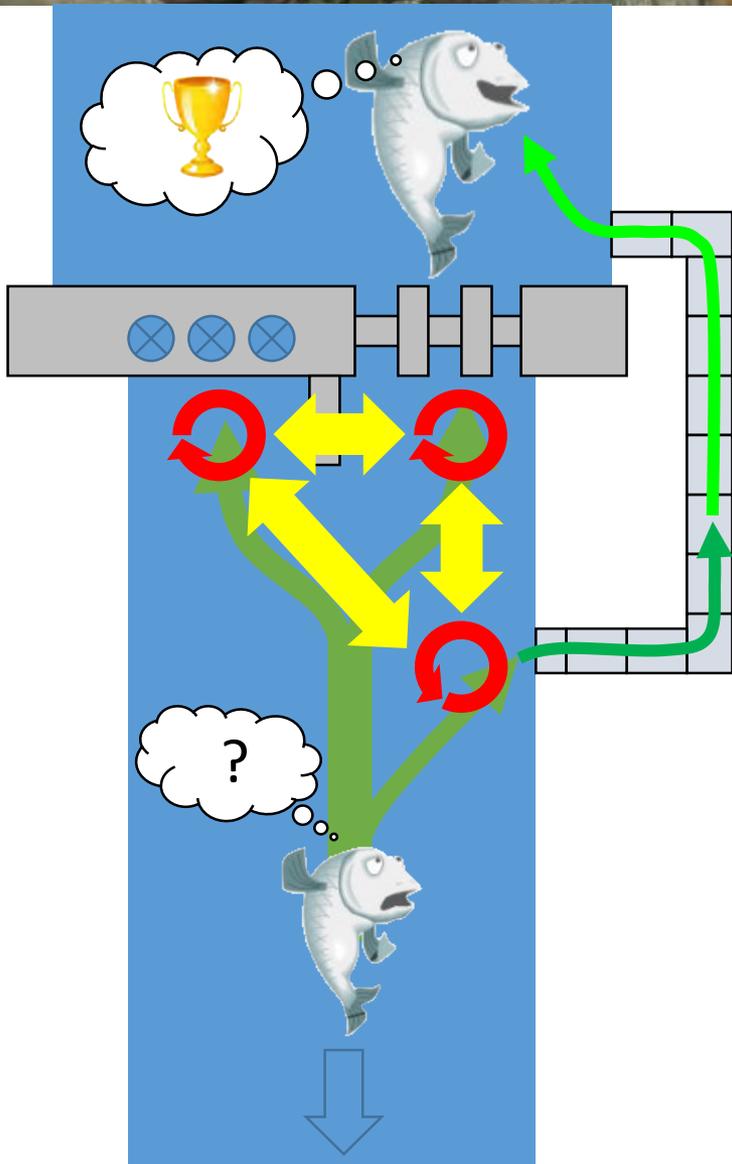
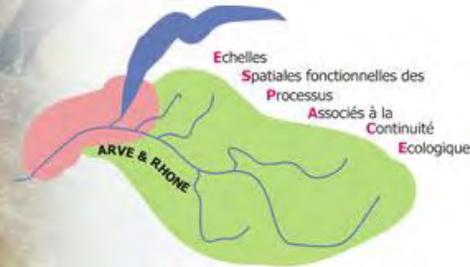


Matériel et méthodes



-  Equipement PIT-tag
-  Equipement Radio

Matériel et méthodes



→ **Objectif :**

→ “1^{ère} approche”

→ “Temps d’occupation”

→ “Transitions”

→ *Comportement sous le barrage*

→ “Attractivité”

X

→ “Franchissabilité”

→ *Probabilité de franchissement ($0 < p < 1$)*

→ “Temps de franchissement”

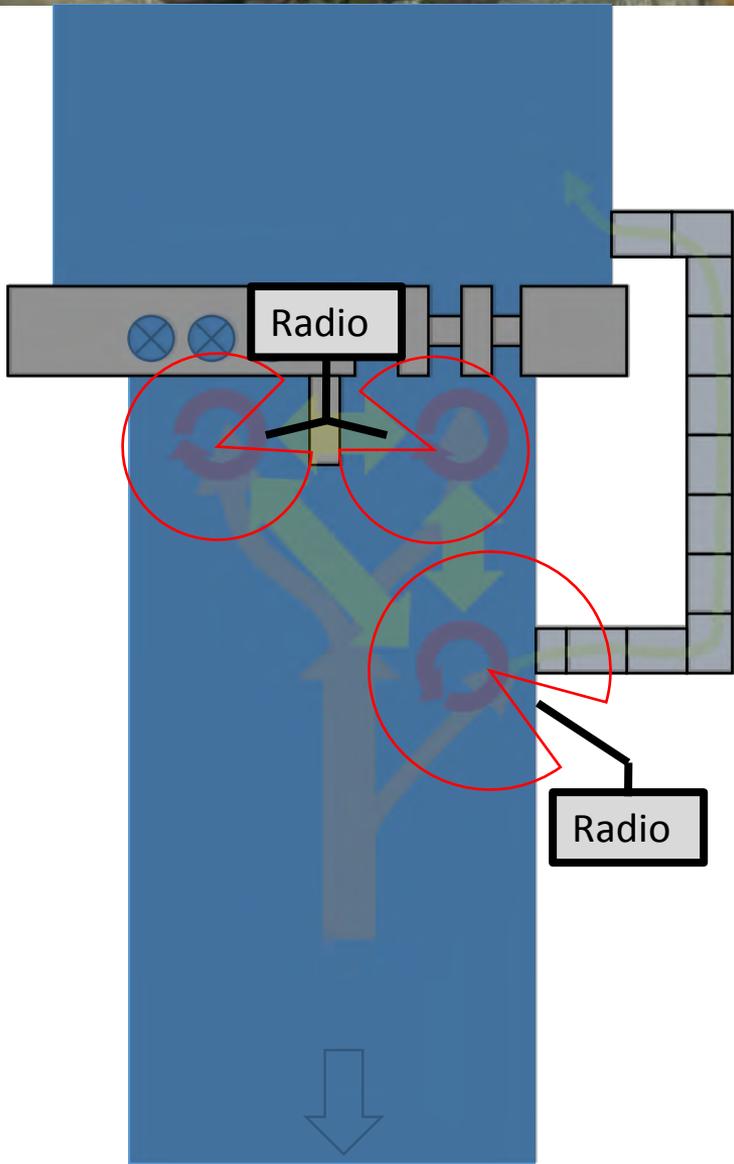
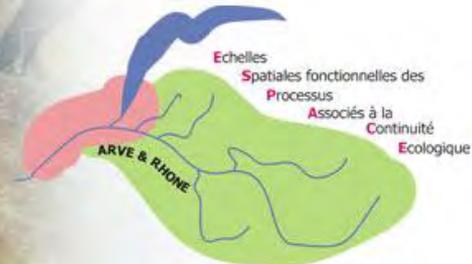


h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève



Matériel et méthodes



→ Objectif :

→ "1^{ère} approche"

→ "Temps d'occupation"

→ "Transitions"

→ **Comportement sous le barrage**

→ "Attractivité"

X

→ "Franchissabilité"

→ **Probabilité de franchissement**

→ "Temps de franchissement"

→ Méthodes :

Radio-télémetrie

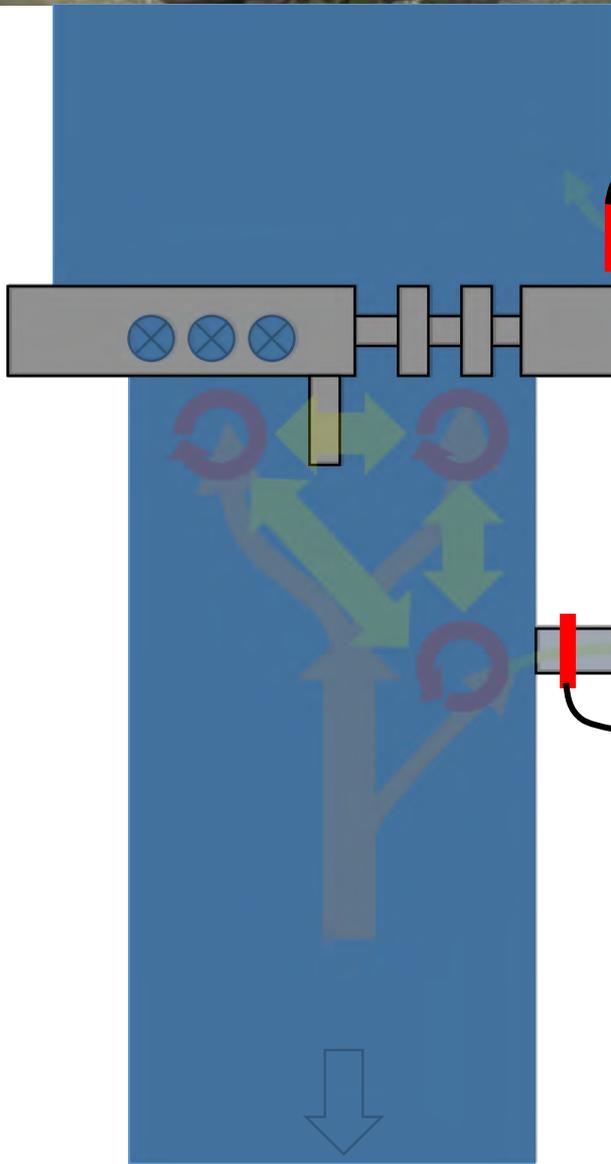
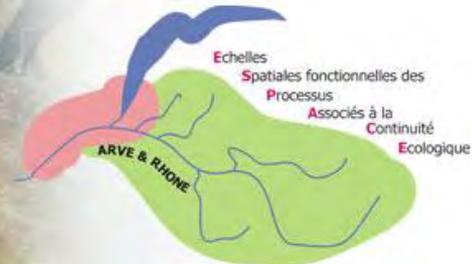


h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève



Matériel et méthodes



→ Objectif :

PITtag

→ "1^{ère} approche"

→ "Temps d'occupation"

→ "Transitions"

→ **Comportement sous le barrage**

→ "Attractivité"

X

→ "Franchissabilité"

→ **Probabilité de franchissement**

PITtag

→ "Temps de franchissement"

→ Méthodes :

Radio-télémetrie

PIT-tagging

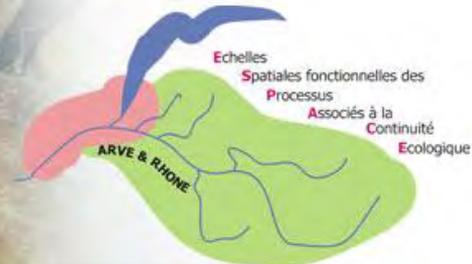


h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève



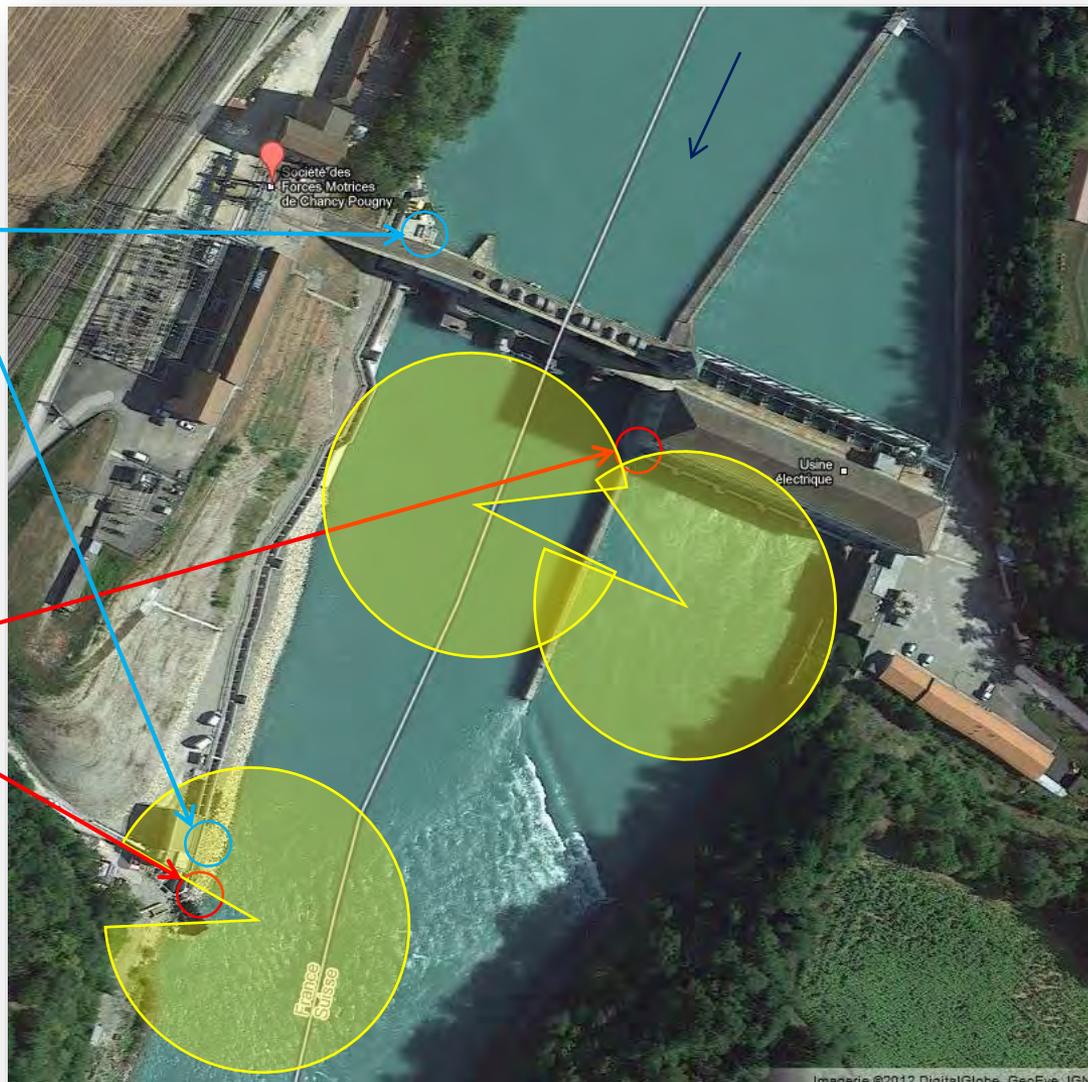
Matériel et méthodes



Datalogger pit-tagging



Datalogger télémétrie radio



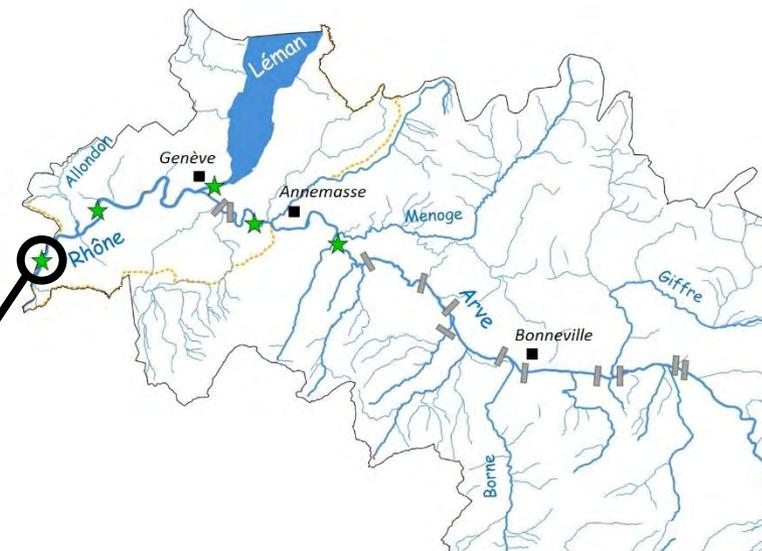
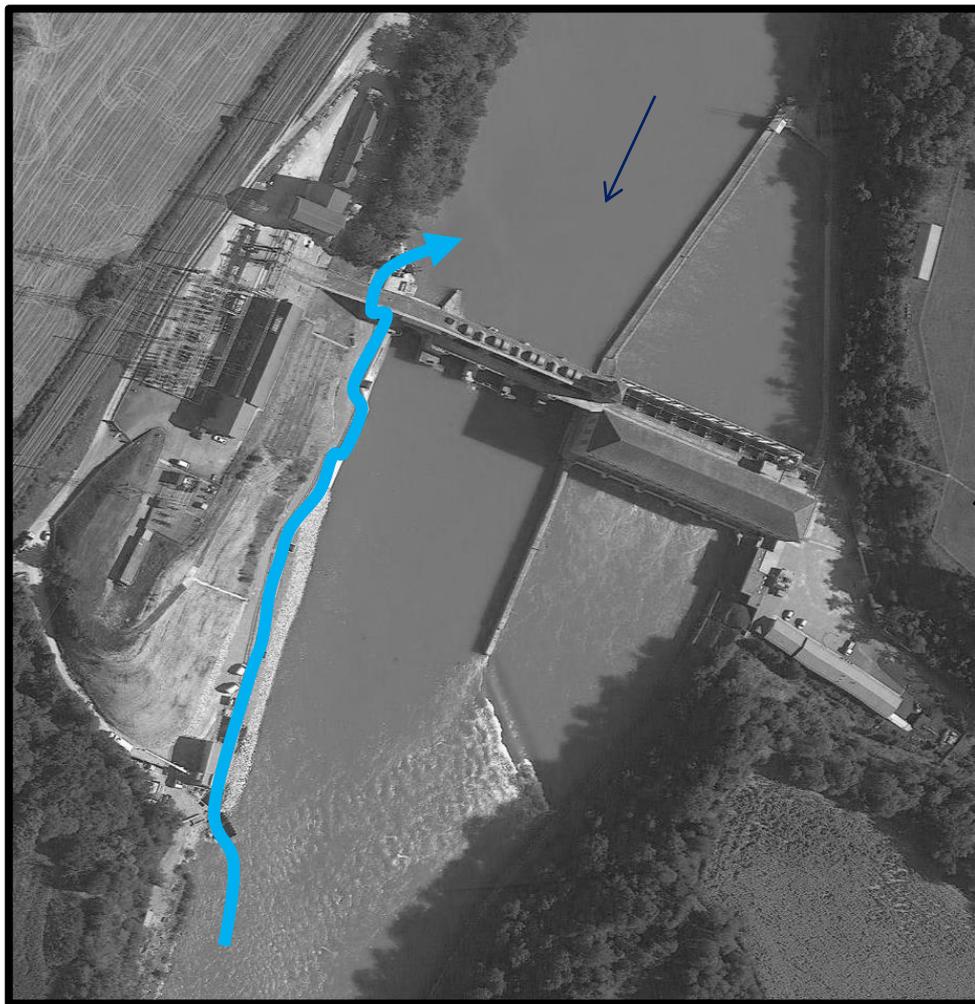
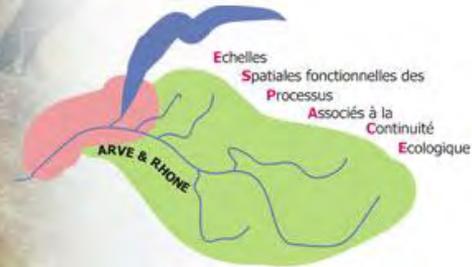
Imagerie ©2012 DigitalGlobe, GeoEye, IGN-F



h e p i a
Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève



Ouvrages : Chancy-Pougny

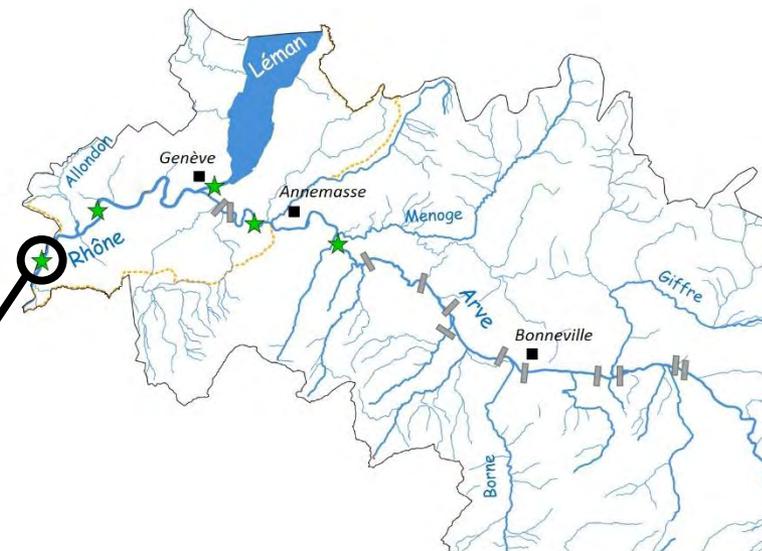
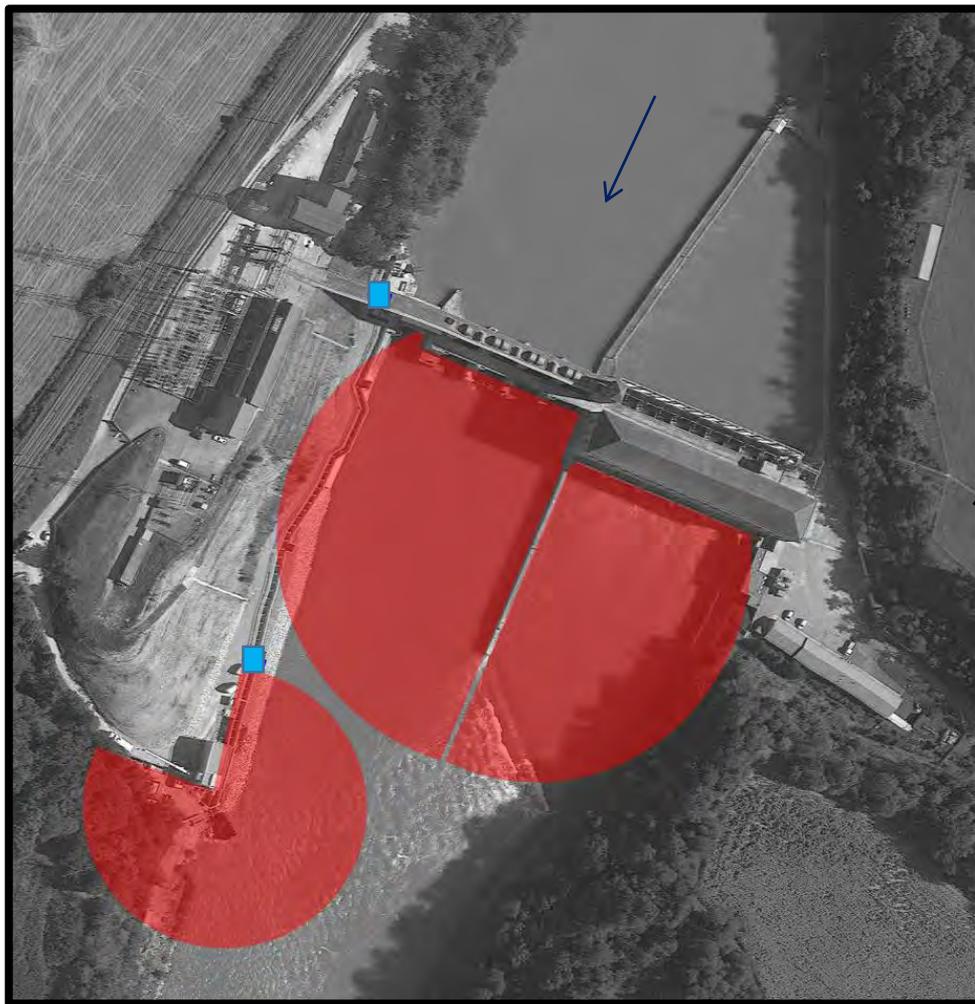
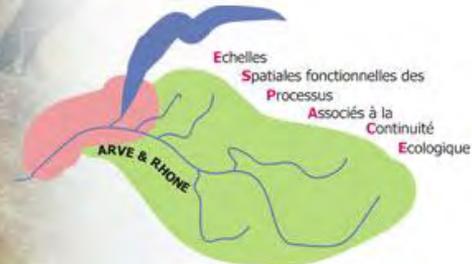


Dispositif de franchissement :

- **Echelle à poissons**
 - Dénivelé : 12 m
 - Longueur : 250 m
 - N bassins : 60
 - Débit d'attrait : 4,5 m³/s



Ouvrages : Chancy-Pougny

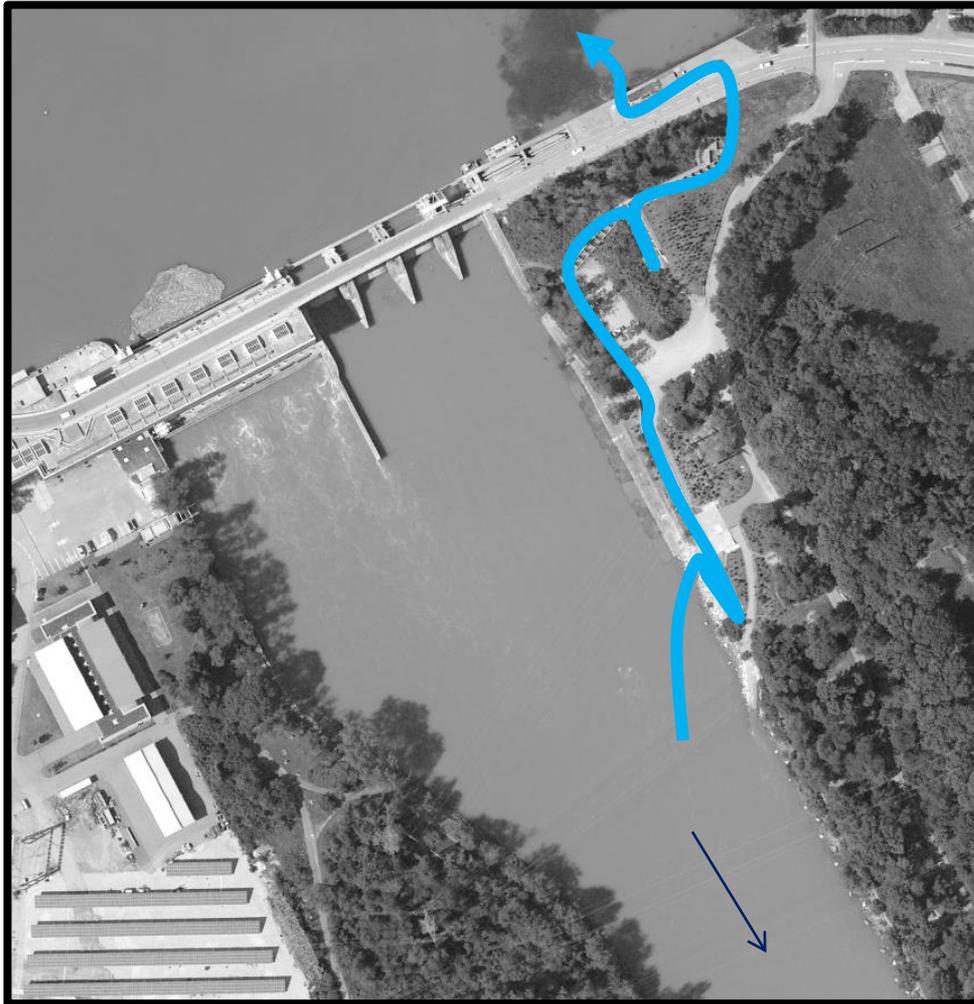
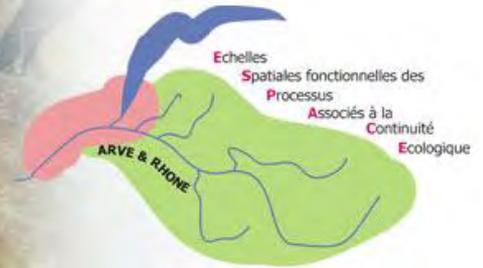


Dispositif de franchissement :

- **Echelle à poissons**
 - Dénivelé : 12 m
 - Longueur : 250 m
 - N bassins : 60
 - Débit d'attrait : 4,5 m³/s



Ouvrages : Verbois



Dispositif de franchissement :

- **Echelle à poissons**
 - Dénivelé : 20 m
 - Longueur : 350 m
 - N bassins : 107
 - Débit d'attrait : 2,0 m³/s

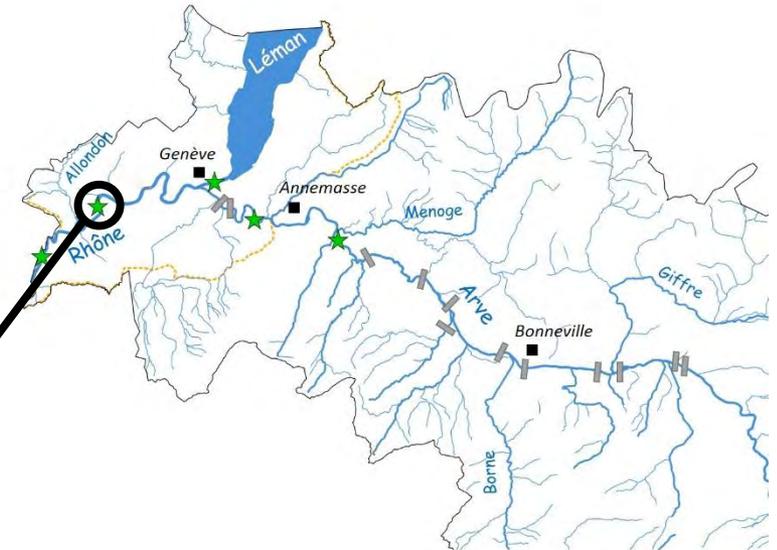
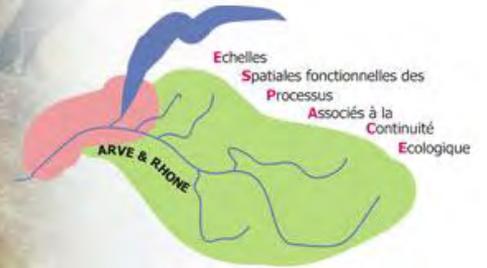


h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève



Ouvrages : Verbois



Dispositif de franchissement :

- **Echelle à poissons**
 - Dénivelé : 20 m
 - Longueur : 350 m
 - N bassins : 107
 - Débit d'attrait : 2,0 m³/s

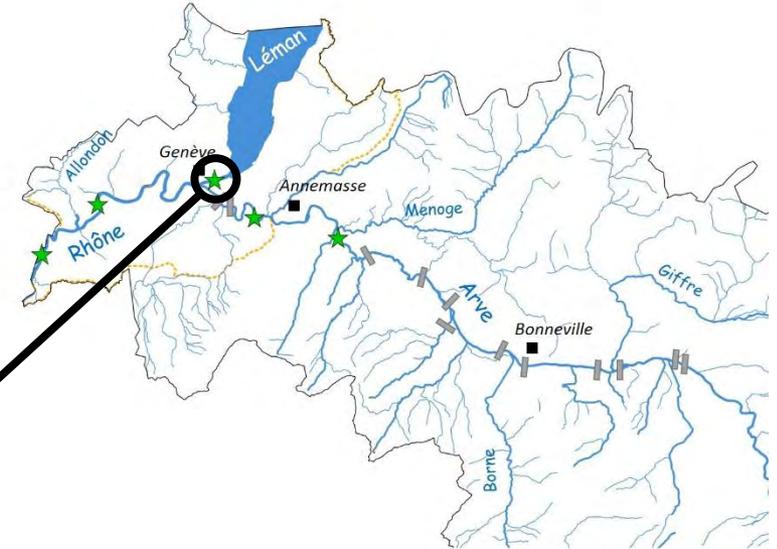
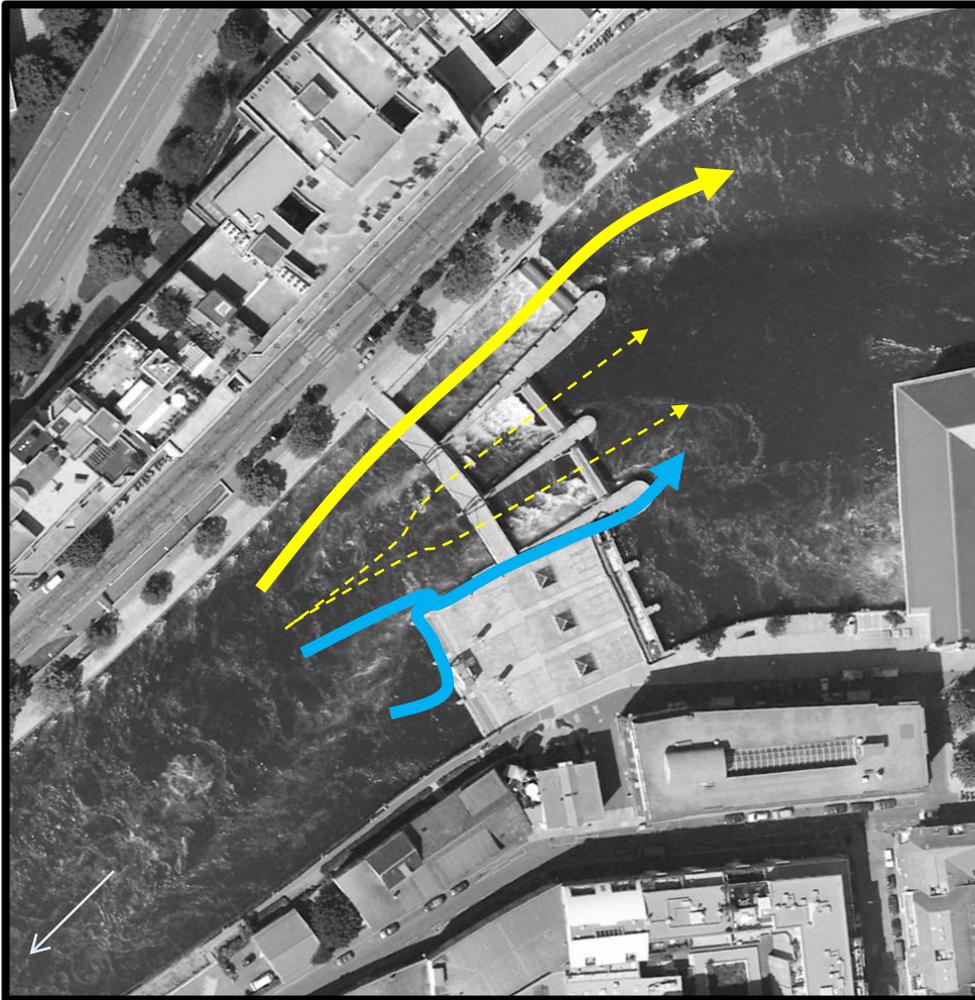
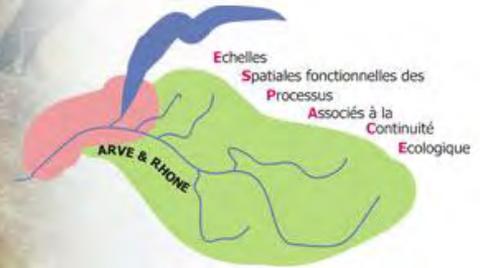


h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève



Ouvrages : Sujet



Dispositif de franchissement :

- **Echelle à poissons**
 - Dénivelé : 1,6-1,9 m
 - Longueur : 53 m
 - N bassins : 21
 - Débit d'attrait : 0,7-1,5 m³/s
- **Ecluse**
- **Vannes**

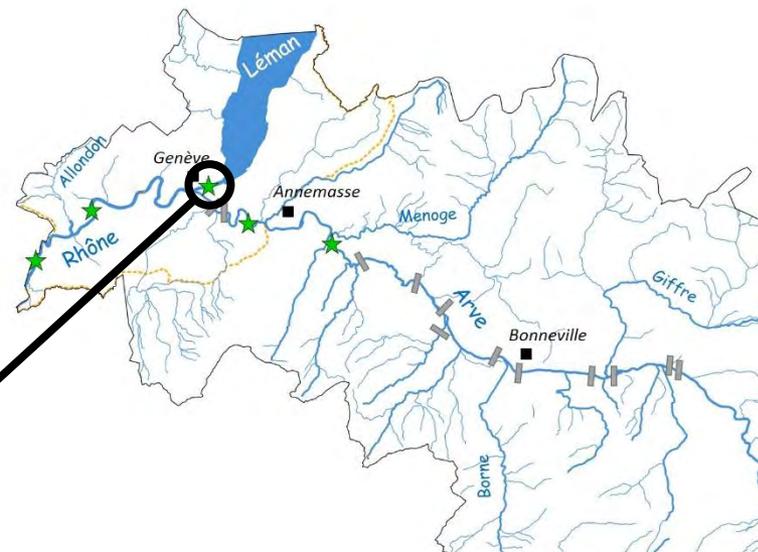
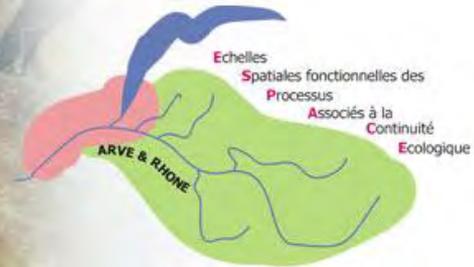


h e p i a

Haute école de paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève



Ouvrages : Sujet

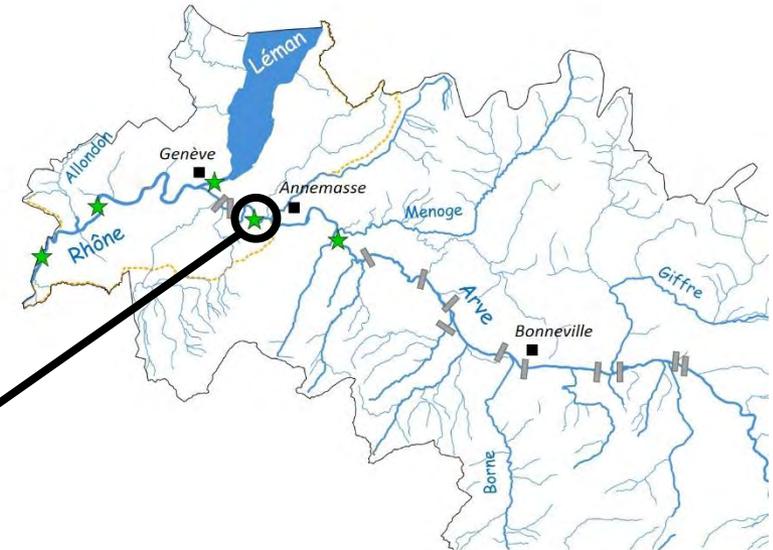
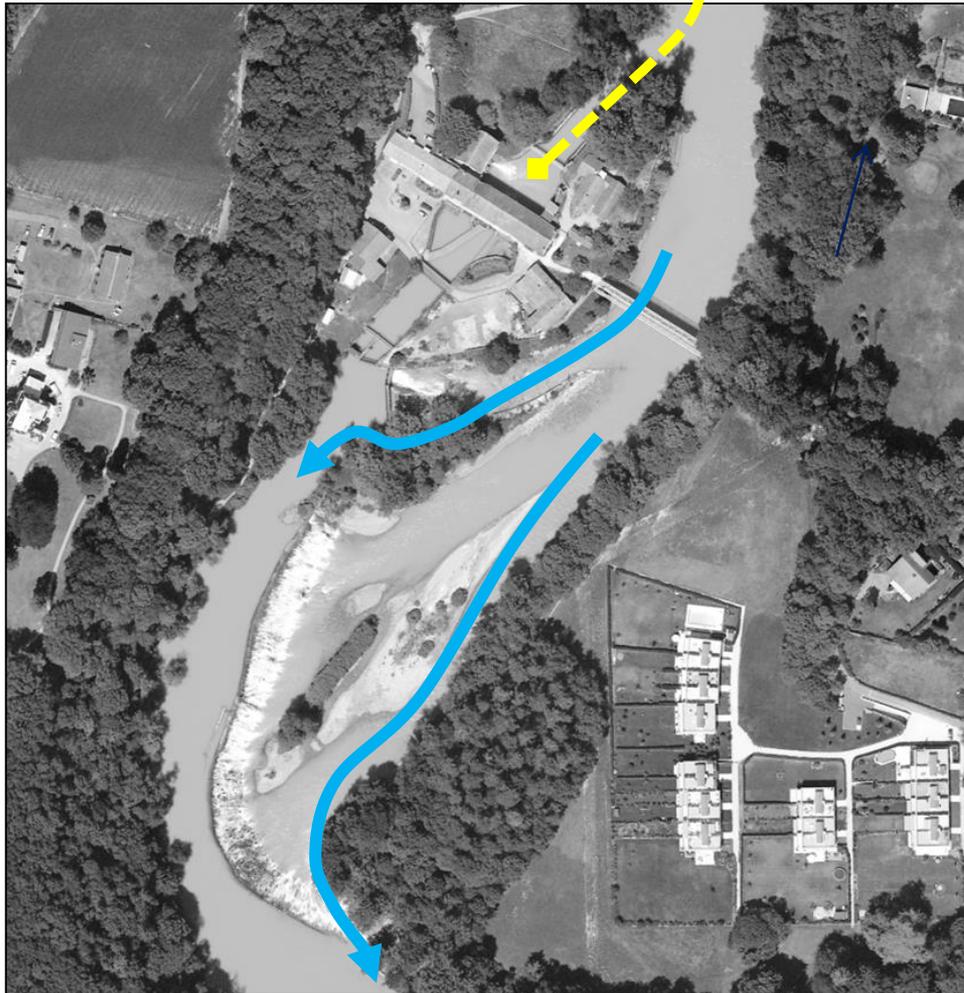
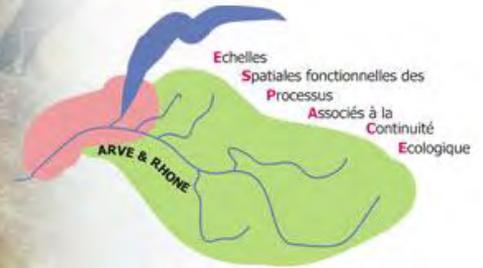


Dispositif de franchissement :

- **Echelle à poissons**
 - Dénivelé : 1,6-1,9 m
 - Longueur : 53 m
 - N bassins : 21
 - Débit d'attrait : 0,7-1,5 m³/s
- **Ecluse**
- **Vannes**



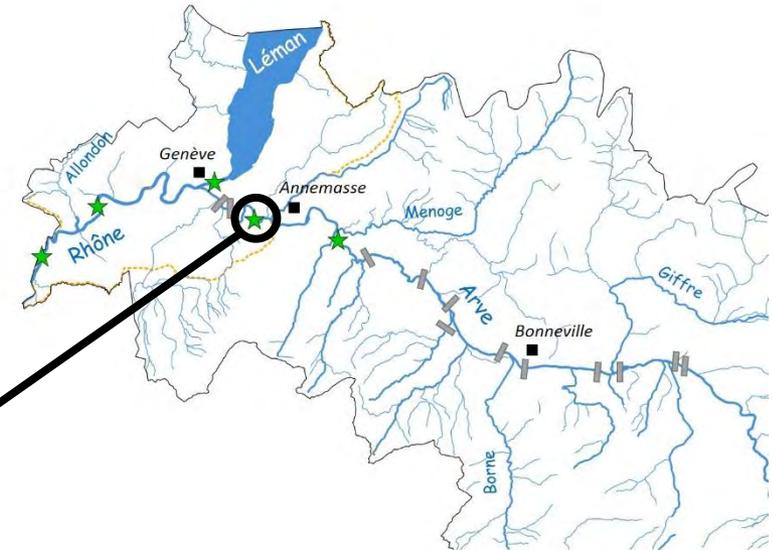
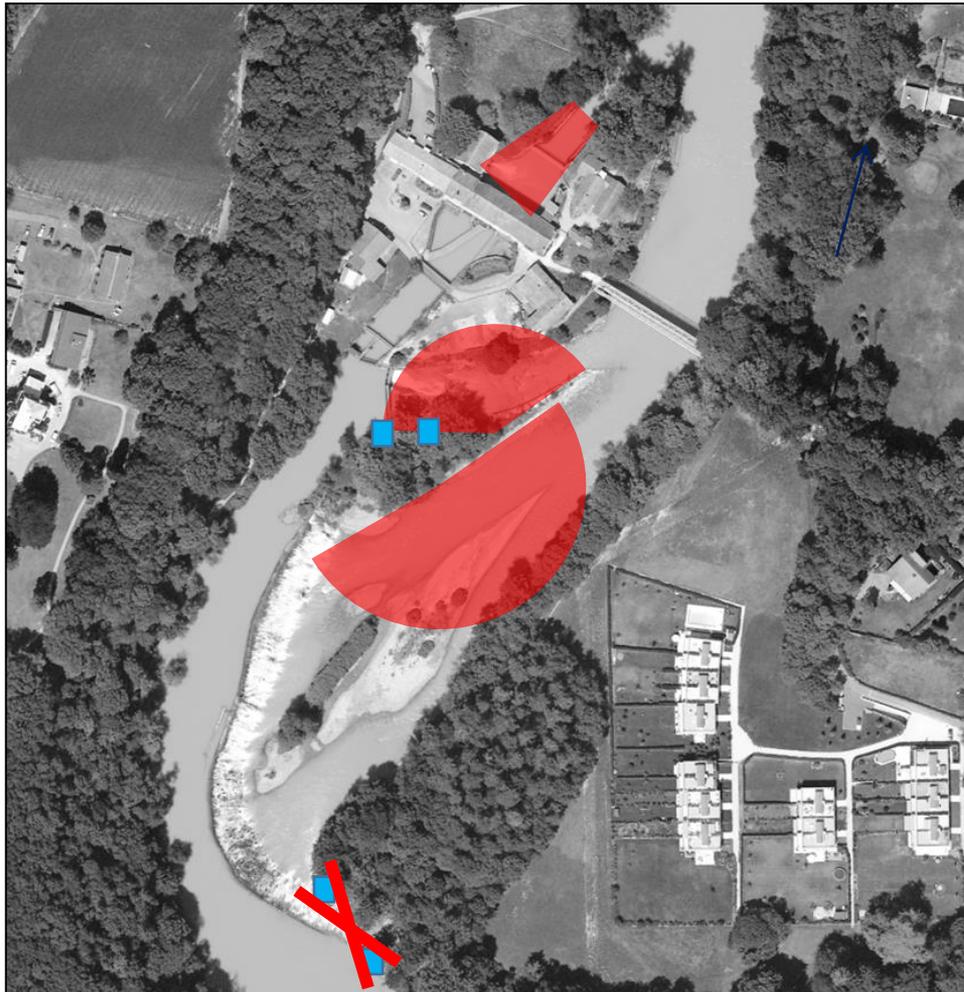
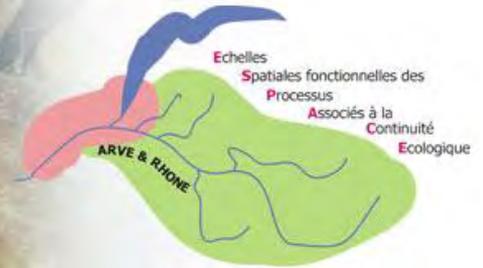
Ouvrages : Vessy



Dispositif de franchissement :

- **Echelle à poissons Gauche**
 - Dénivelé : 3,20 m
 - Longueur : 40 m
 - N bassins : 15
 - Débit d'attrait : 0,25-0,49 m³/s
- **Echelle à poissons Droite**
 - Dénivelé : 2,35 m
 - Longueur : 26 m
 - N bassins : 11
 - Débit d'attrait : 0,25 m³/s min

Ouvrages : Vessy



Dispositif de franchissement :

- **Echelle à poissons Gauche**
 - Dénivelé : 3,20 m
 - Longueur : 40 m
 - N bassins : 15
 - Débit d'attrait : 0,25-0,49 m³/s
- ~~**Echelle à poissons Droite**~~
 - ~~Dénivelé : 2,35 m~~
 - ~~Longueur : 40 m~~
 - ~~N bassins : 11~~
 - ~~Débit d'attrait : 0,25 m³/s min~~

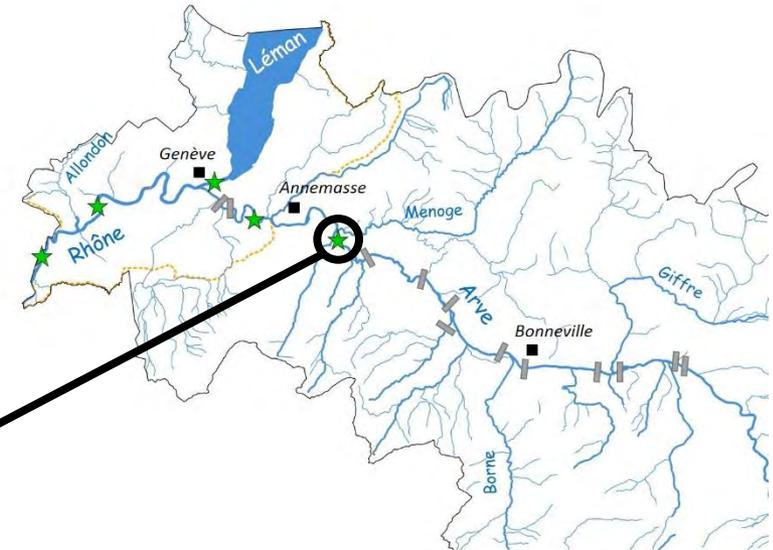
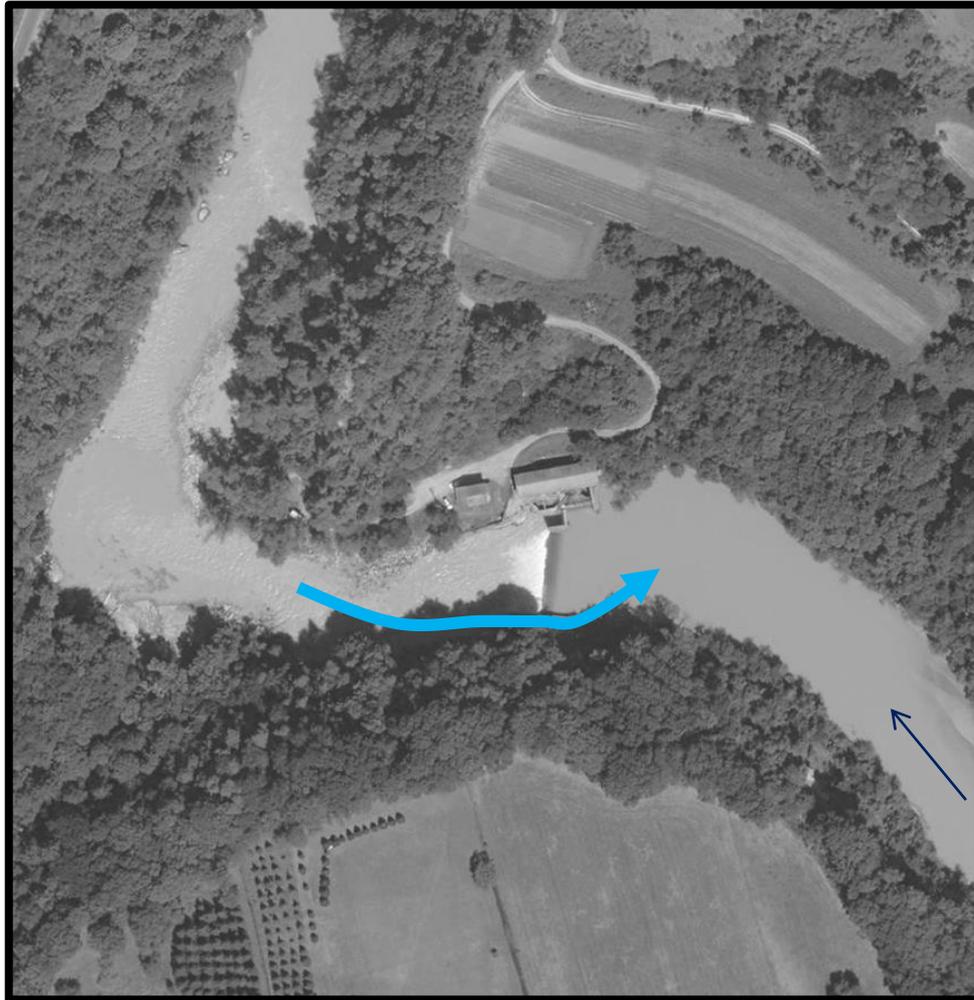
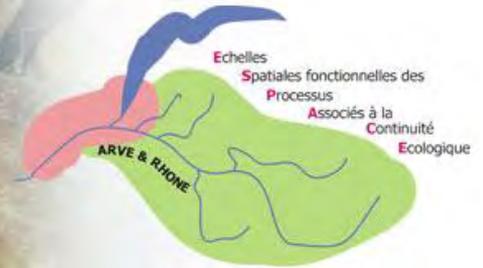


h e p i a

Haute école de paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève



Ouvrages : Arthaz



Dispositif de franchissement :

- **Echelle à poissons**
 - Dénivelé : 3.60 m
 - Longueur : 33 m
 - N bassins : 11
 - Débit d'attrait : 0.77-0.87 m³/s

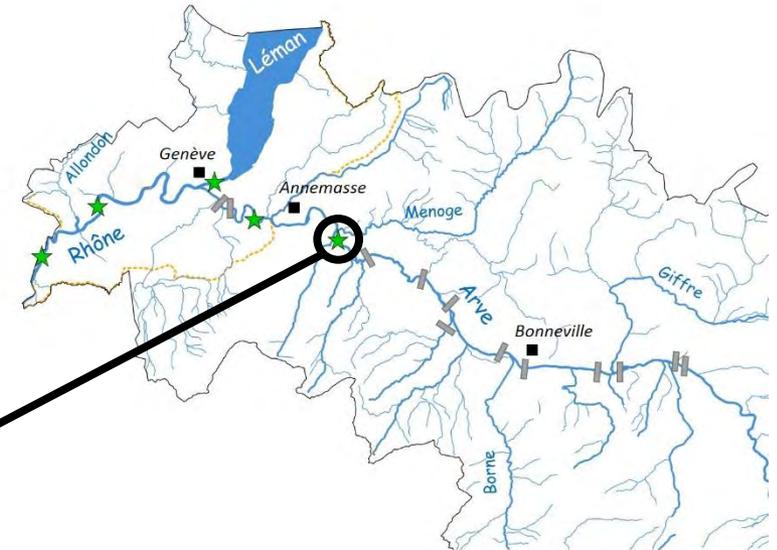
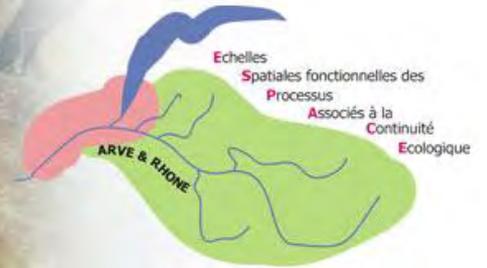


h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève



Ouvrages : Arthaz



Dispositif de franchissement :

- **Echelle à poissons**
 - Dénivelé : 3.60 m
 - Longueur : 33 m
 - N bassins : 11
 - Débit d'attrait : 0.77-0.87 m³/s

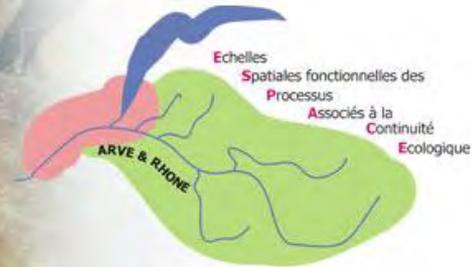


h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève



Matériel et méthodes

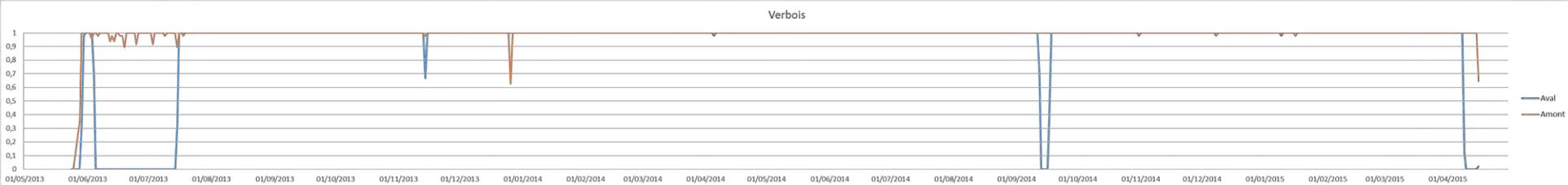


- **DéTECTABILITÉ : fonctionnement des antennes PIT-tag :**

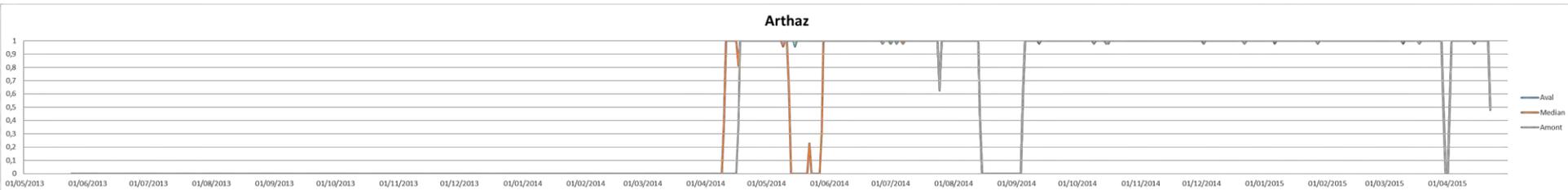
- Chancy-Pougny → *hypothèse de franchissement : individu non détecté en aval & absent lors de vidange*



- Verbois

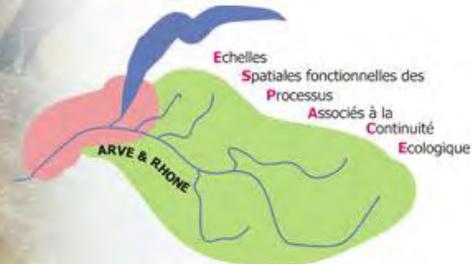


- Arthaz

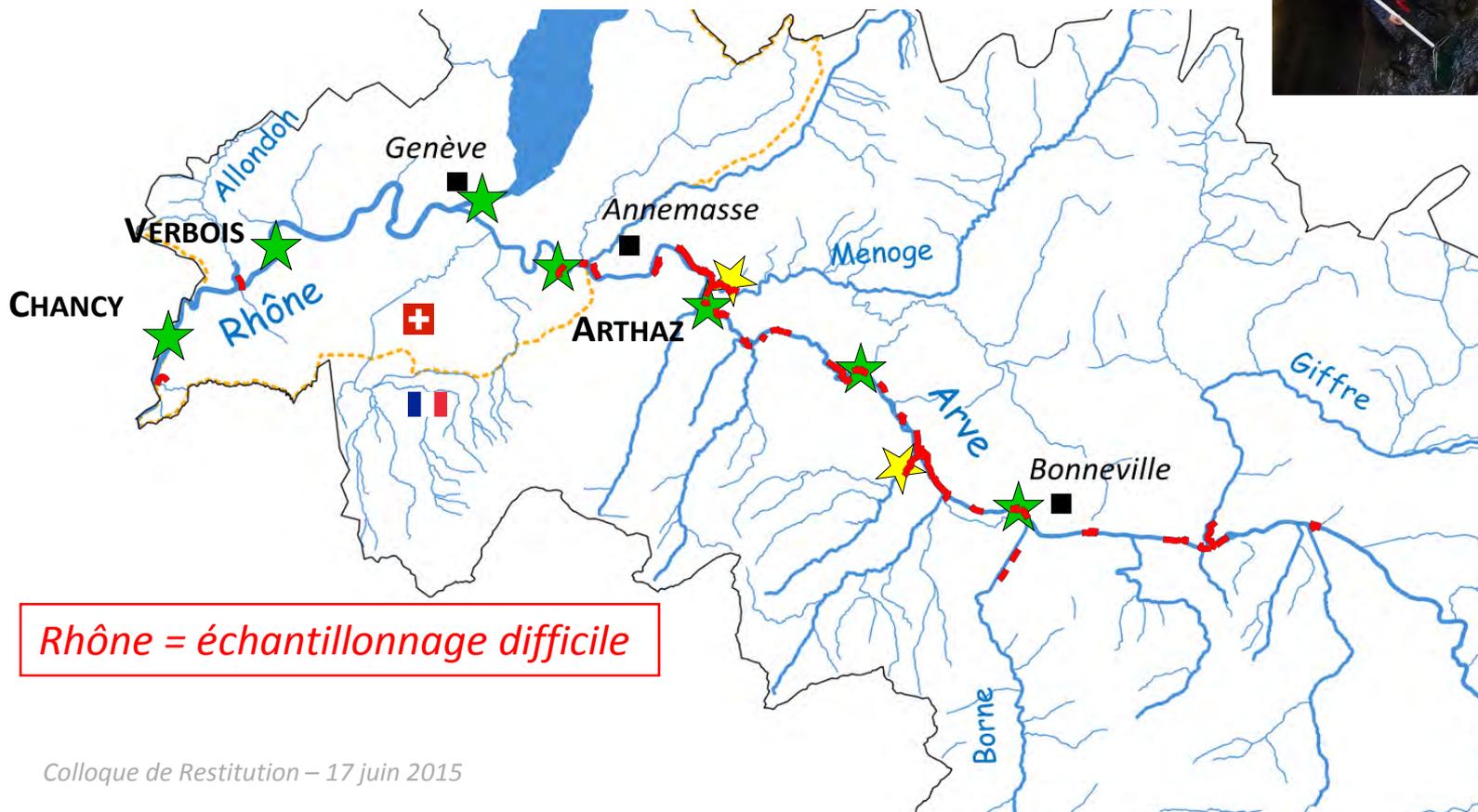


- Seujet & Vessy : tags test défaillants et difficiles d'accès → tests manuels réguliers

Matériel et méthodes

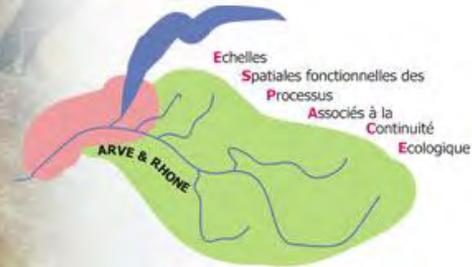


- 52 jours de marquage à 3 ou 4 personnes
- Pêche = **30 km en cumulé de cours d'eau prospecté**
- 8 vidanges de passe à poissons côté Suisse + piégeage



Rhône = échantillonnage difficile

Matériel et méthodes



LE MARQUAGE

Capture

Anesthésie

Biométrie

Marquage

Stabulation Réveil

Relâcher



- Longueur
- poids
- Sexage
- Prélèvement d'écaillés

- installation du transpondeur PIT-tag (+ émetteur radio)

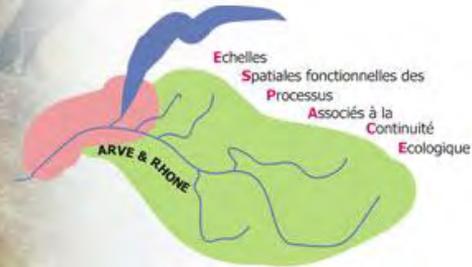


h e p i a

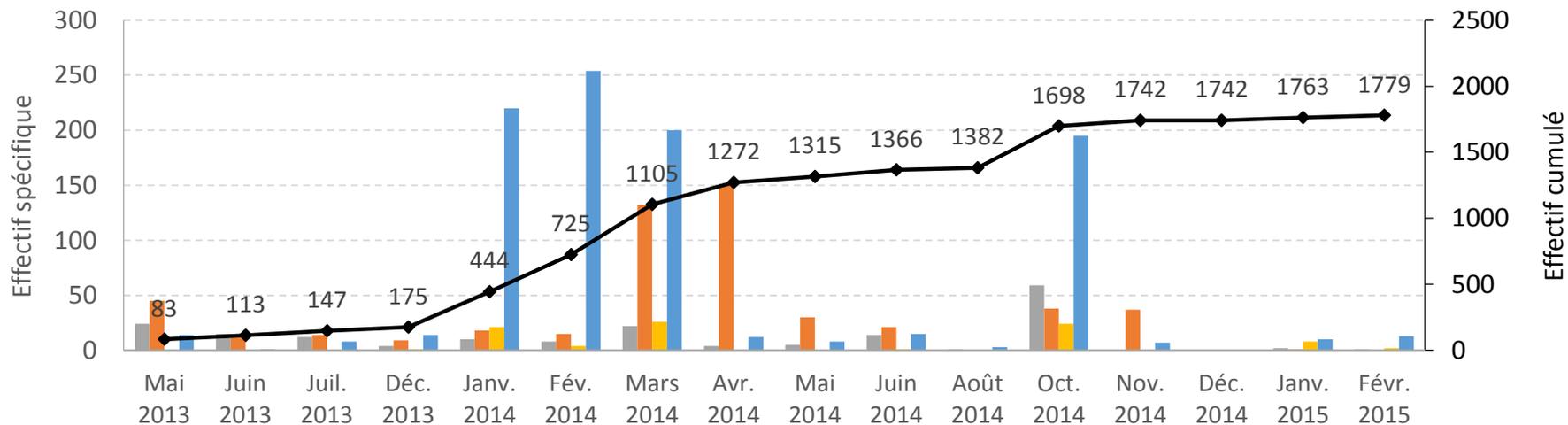
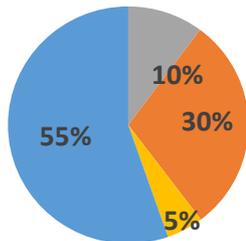
Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève



Matériel et méthodes



- Barbeau fluviatile
- Chevaîne
- Ombre commun
- Truite fario



25

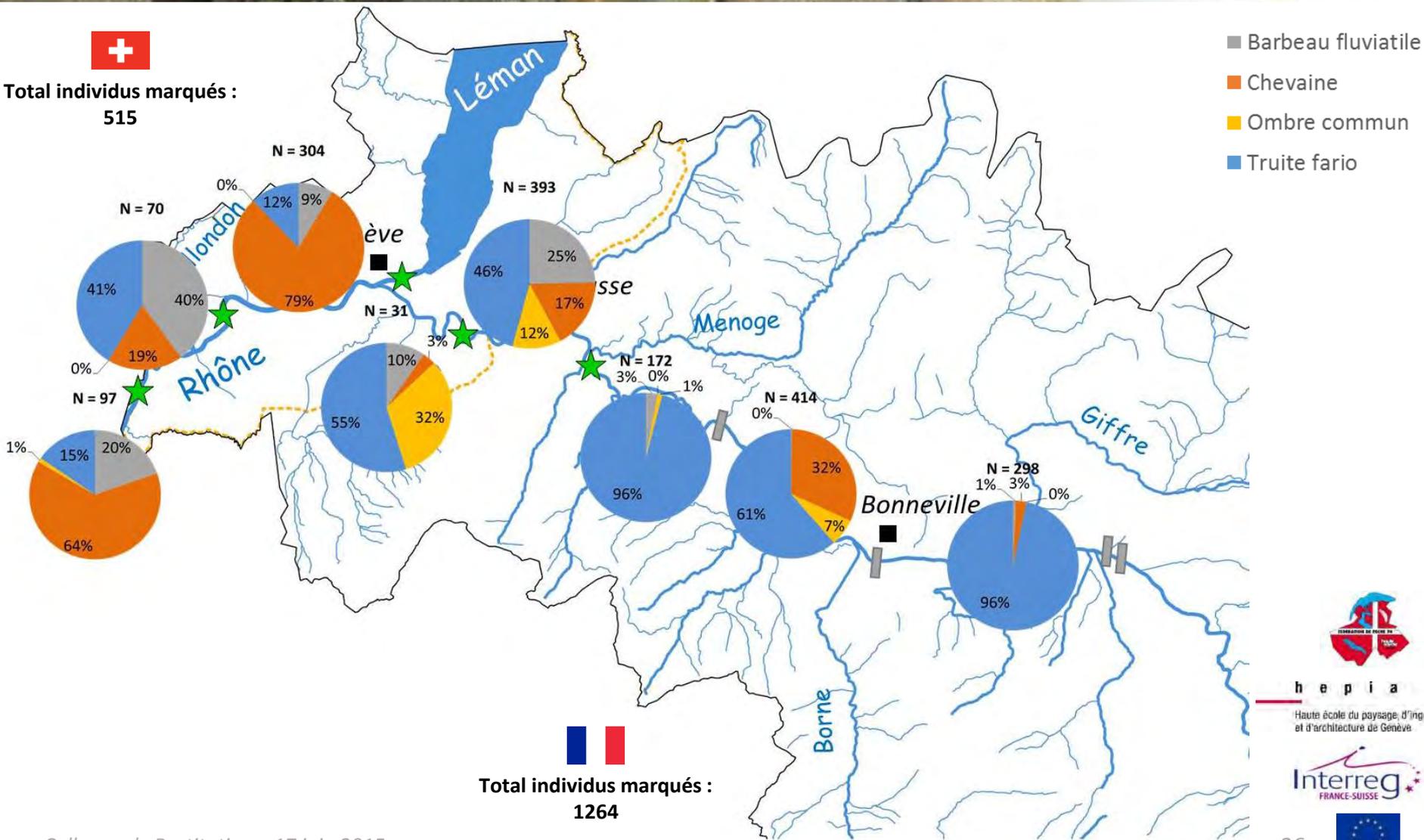
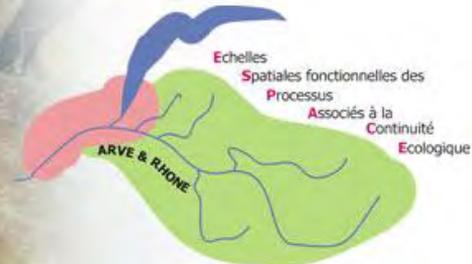


h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève



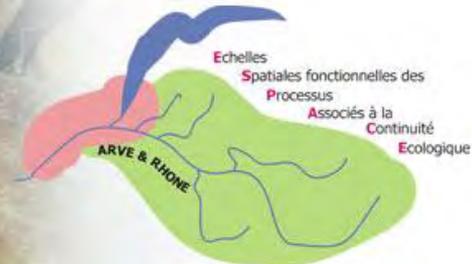
Matériel et méthodes



h e p i a
Haute école de paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève



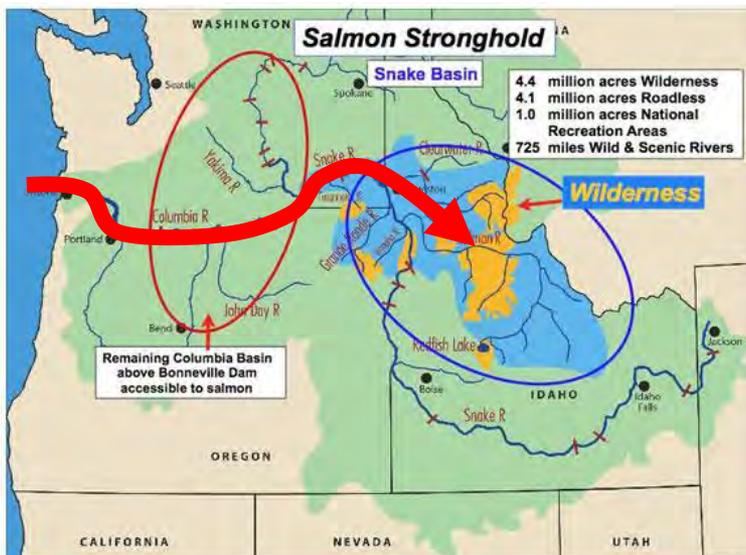
Matériel et méthodes



- Taux de franchissement : difficulté d'estimation

Cas idéal

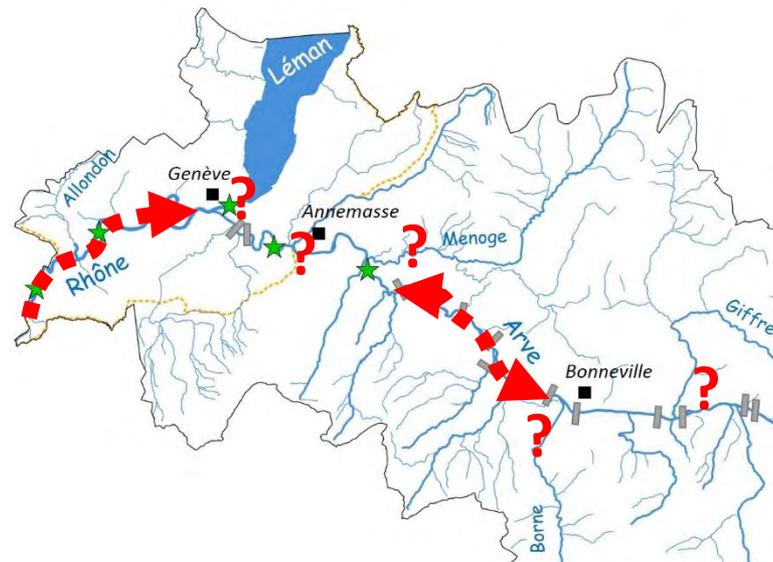
Poissons amphihalins



Migration stricte
→ Franchissement obligatoire

Cas présent

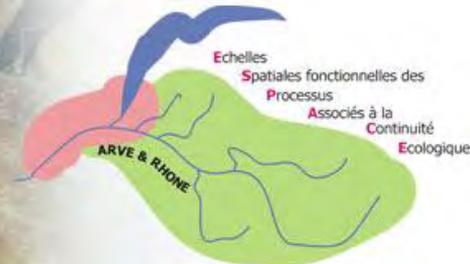
Poissons potamodromes



Migration partielle/sédentarité
→ Franchissement «facultatif»

- Prendre en compte la **motivation** pour bien estimer l'efficacité de franchissement !

Matériel et méthodes



- Poissons migrants = déplacement significatif / montaison jusqu'aux ouvrages
 - Proportion migrants vs. Sédentaires (à prendre avec précaution)
- **Tous les poissons marqués ne sont pas susceptibles de passer les ouvrages !**

Taux « migrants » par espèce

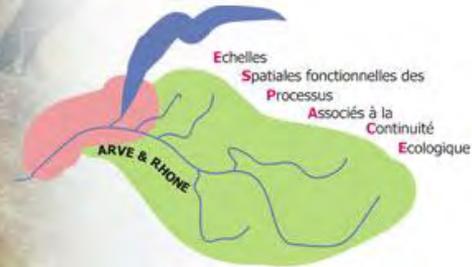
	Rhône	Arve
Barbeau fluviatile (BAF)	89 %	44 %
Chevaine (CHE)	50 %	31 %
Truite fario (TRF)	-	56 %

- ✓ Barbeau : *maturité* : 4+/5+, ≈ 160-180 mm
- ✓ Chevaine : *maturité* : 2+/3+, ≈ 150-190 mm
- ✓ Truite : *maturité* : 2+, ≈ 200-250 mm

- Taux de franchissement : **poissons marqués PIT-tag** corrigés par le taux de migrants par espèce et cours d'eau !

*Rhône = effectif de TRF réduit (radio)
→ résultats peu robustes*

Résultats : Rhône



➤ Les **grands ouvrages** du Rhône sont-ils franchissables ?

- **Taux de franchissement (attractivité / franchissabilité)**
- **Comportement au pied des barrages**

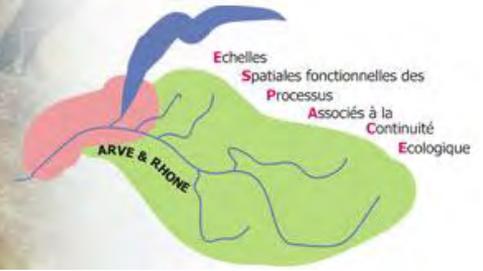


h e p i a

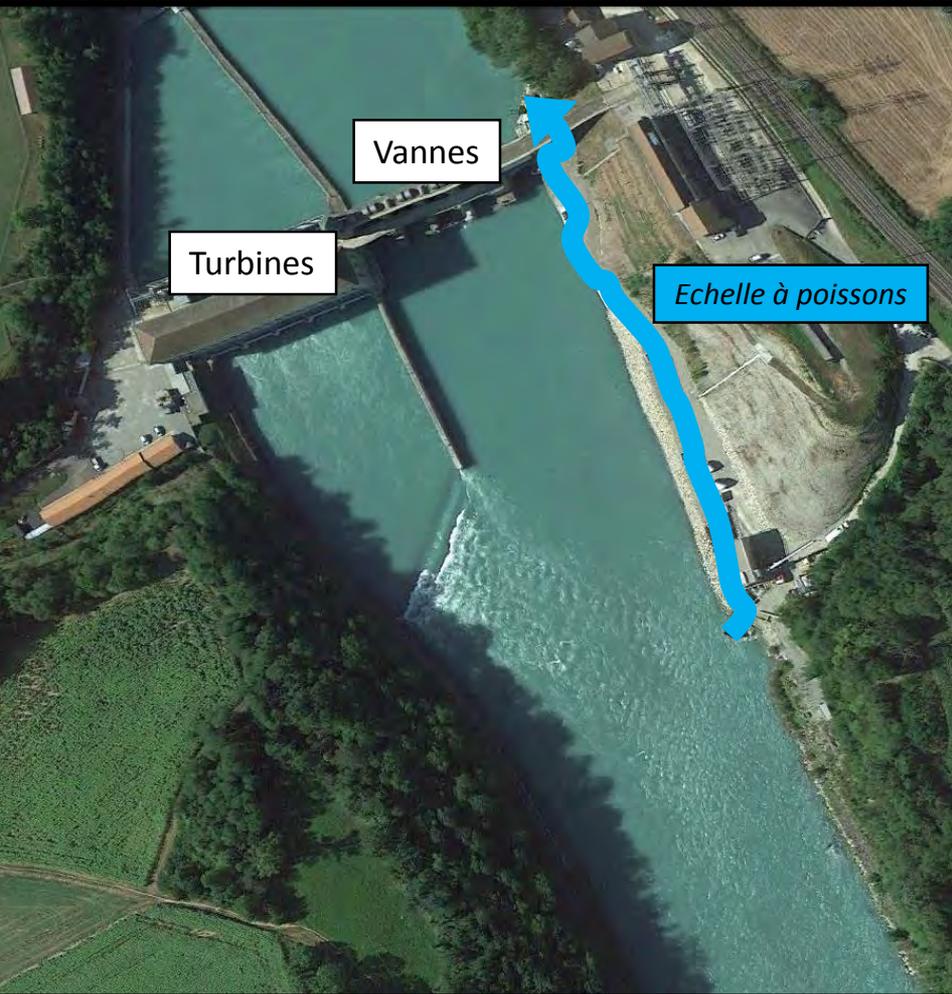
Haute école de paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève



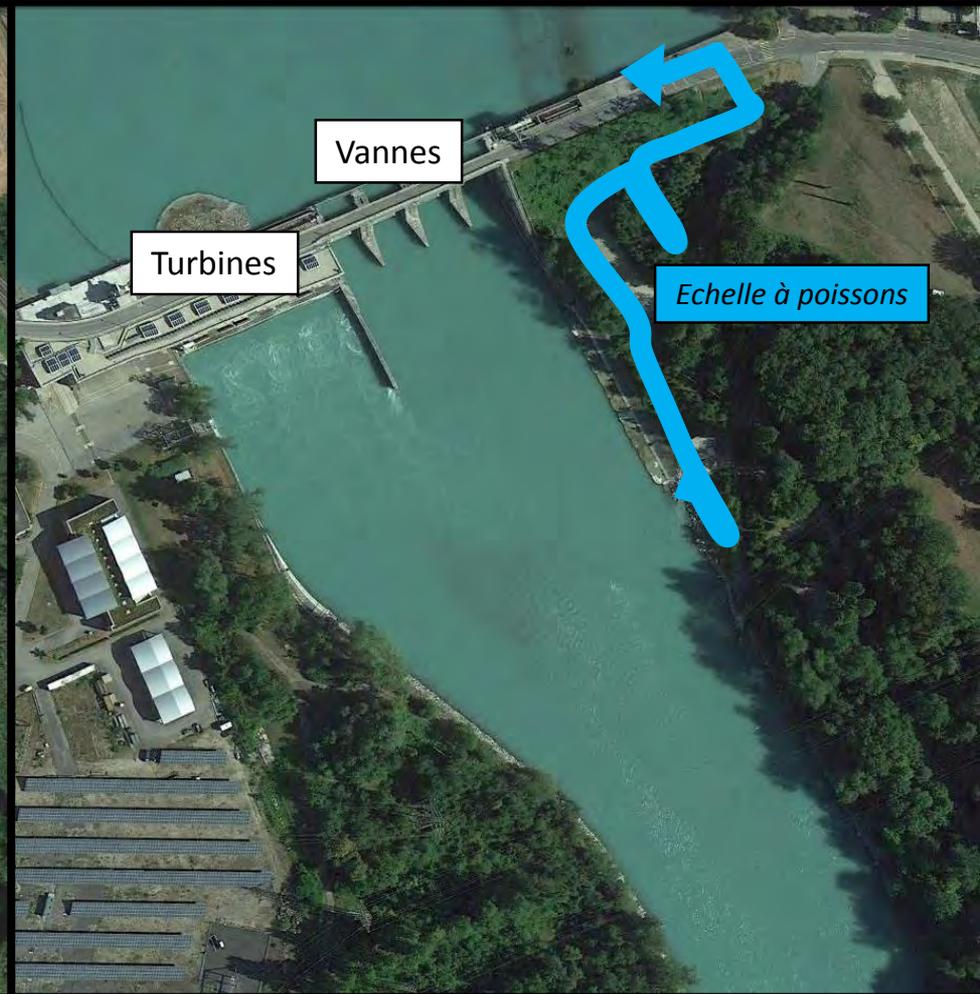
Résultats : Rhône



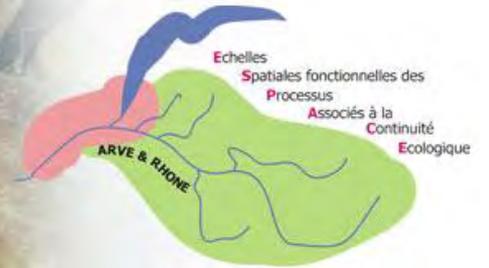
CHANCY-POUGNY



VERBOIS



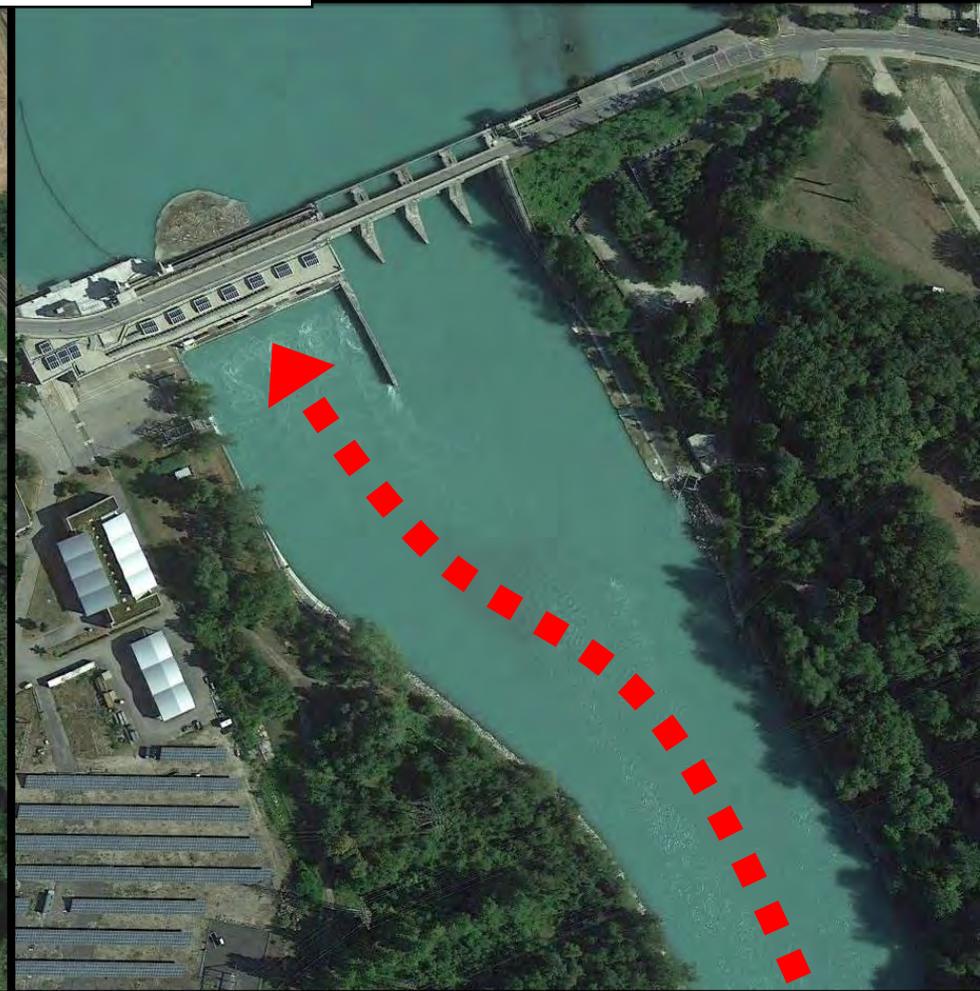
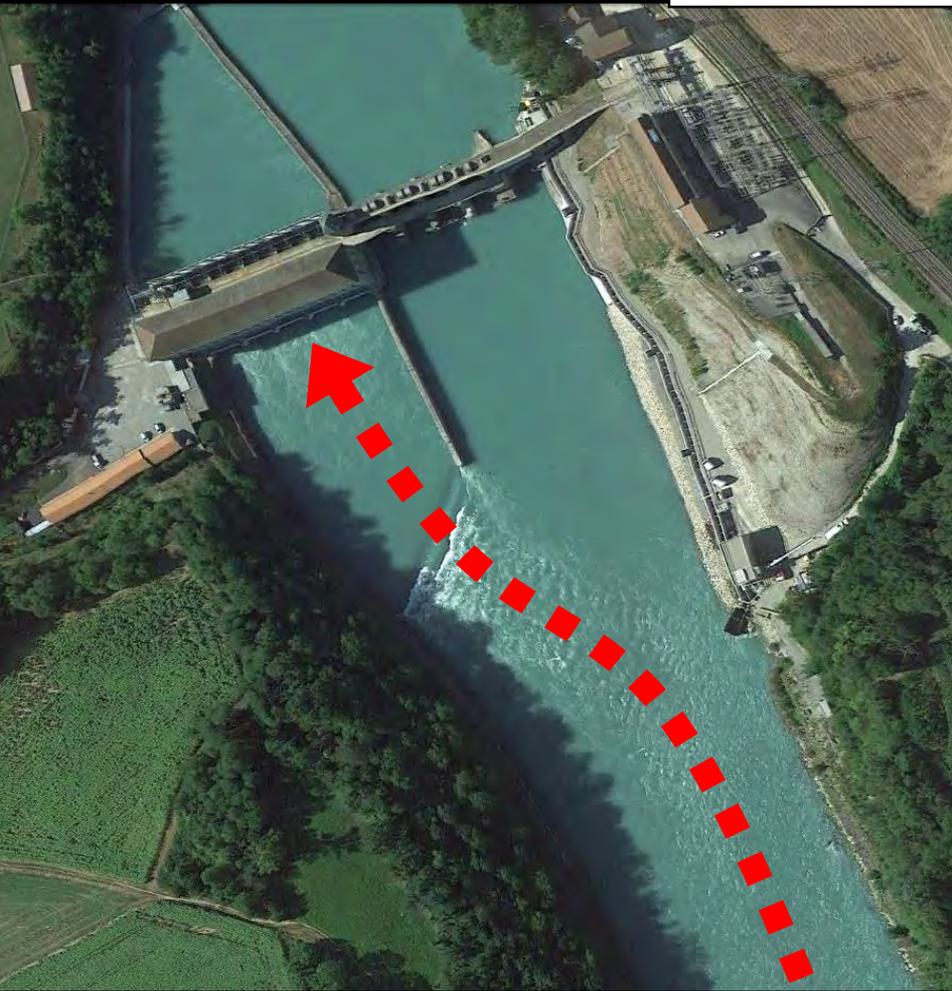
Résultats : Rhône



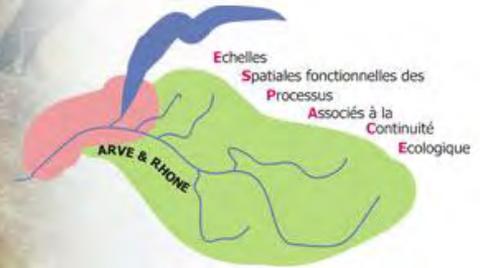
CHANCY-POUGNY

Comportement attendu

VERBOIS



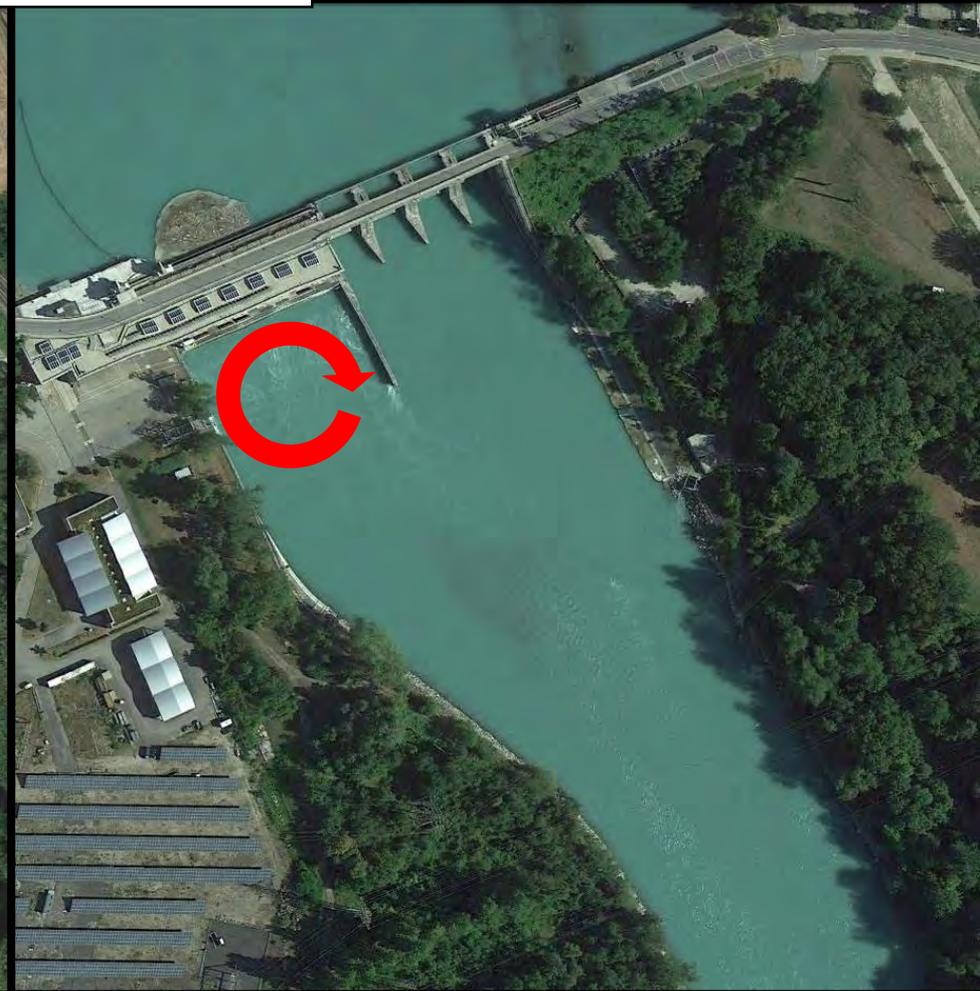
Résultats : Rhône



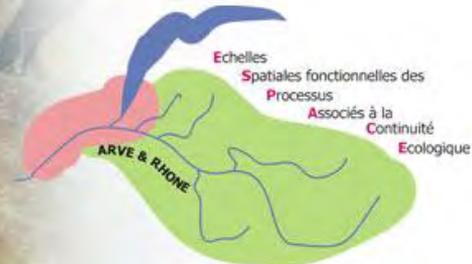
CHANCY-POUGNY

Comportement attendu

VERBOIS



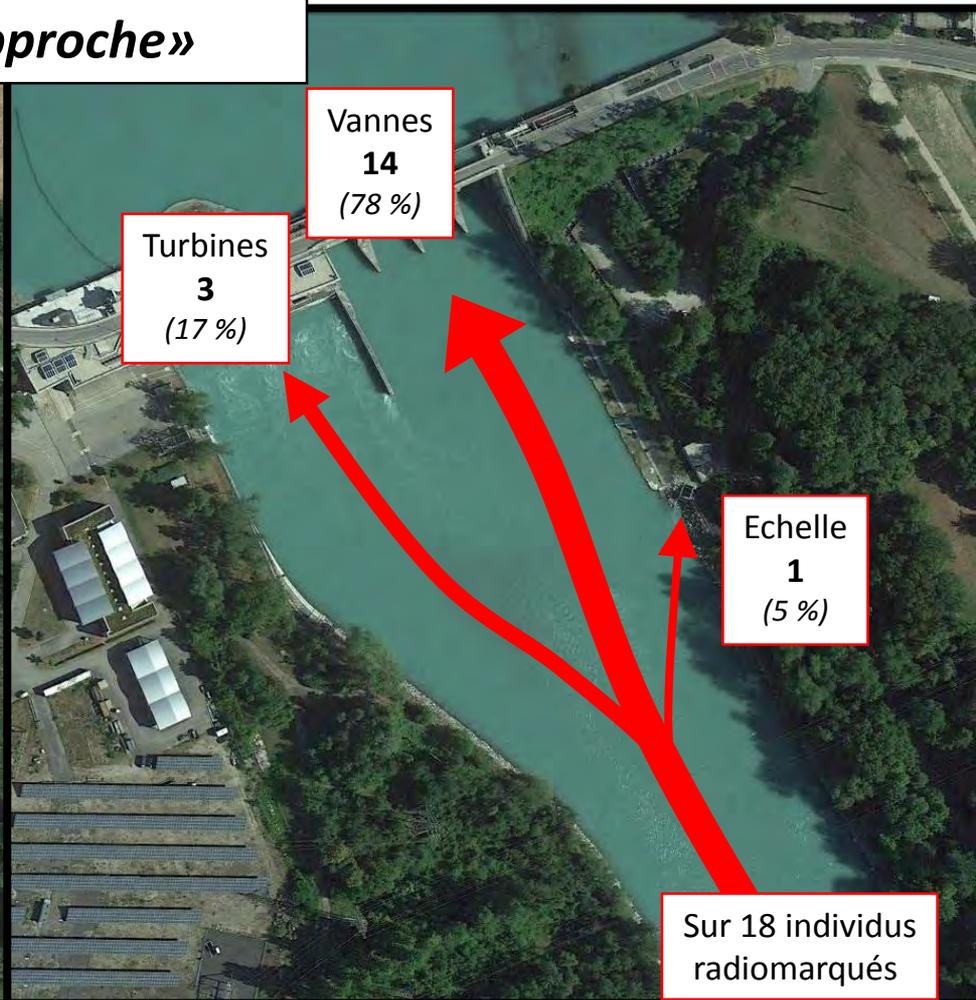
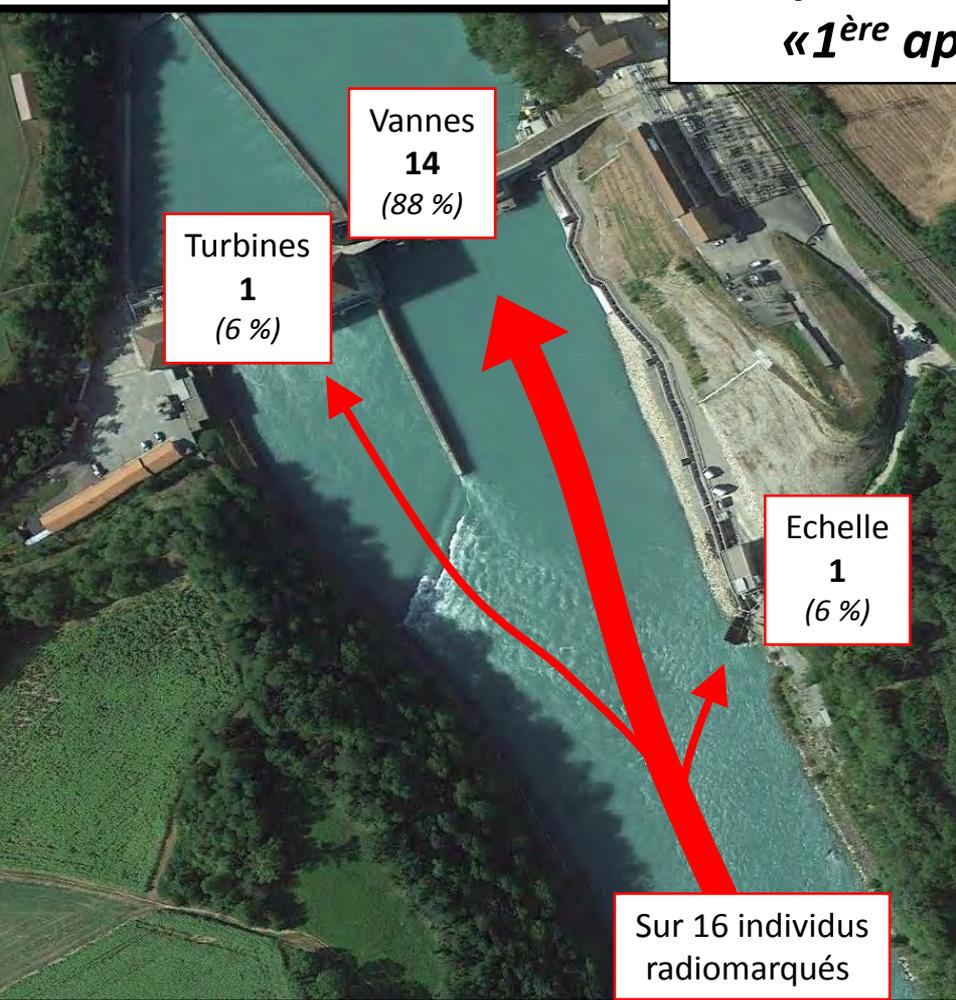
Résultats : Rhône



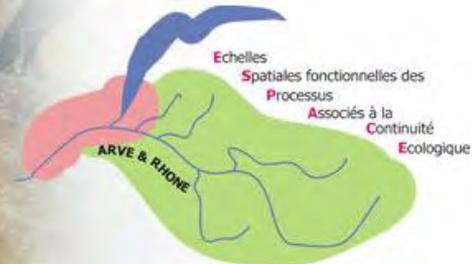
CHANCY-POUGNY

Comportement observé «1^{ère} approche»

VERBOIS



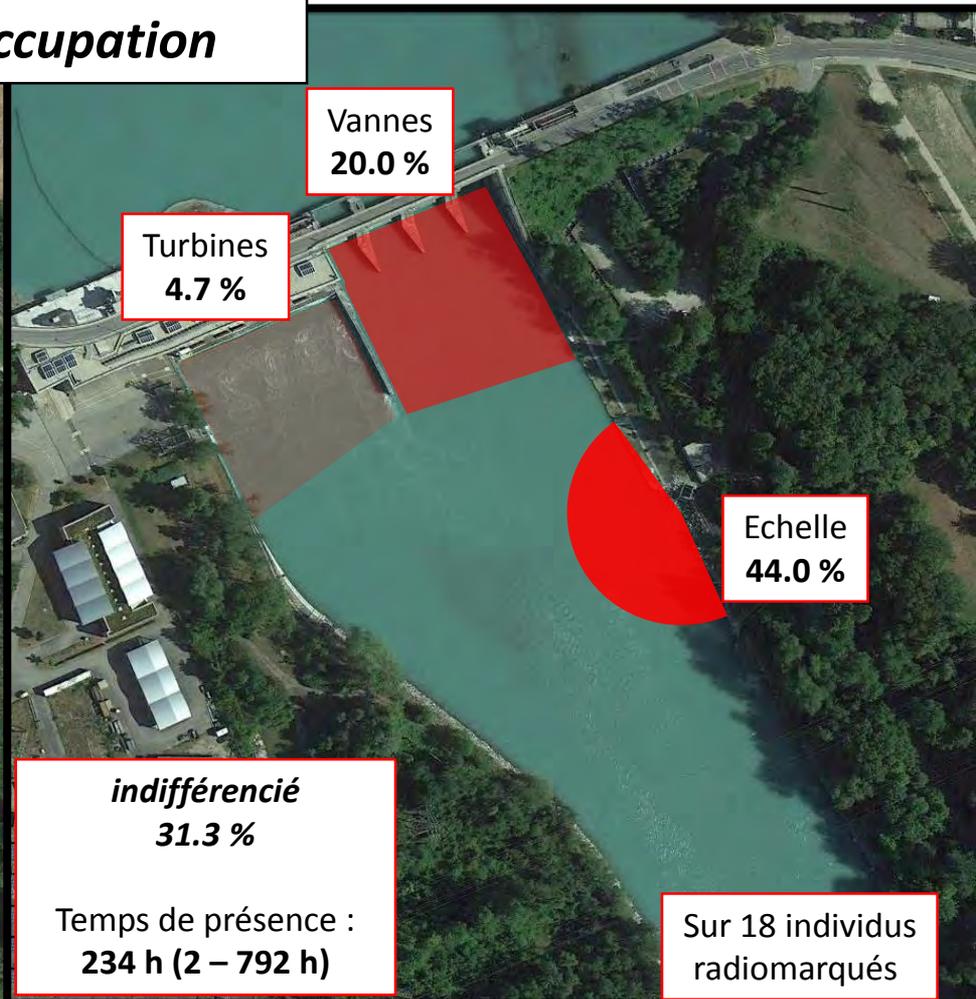
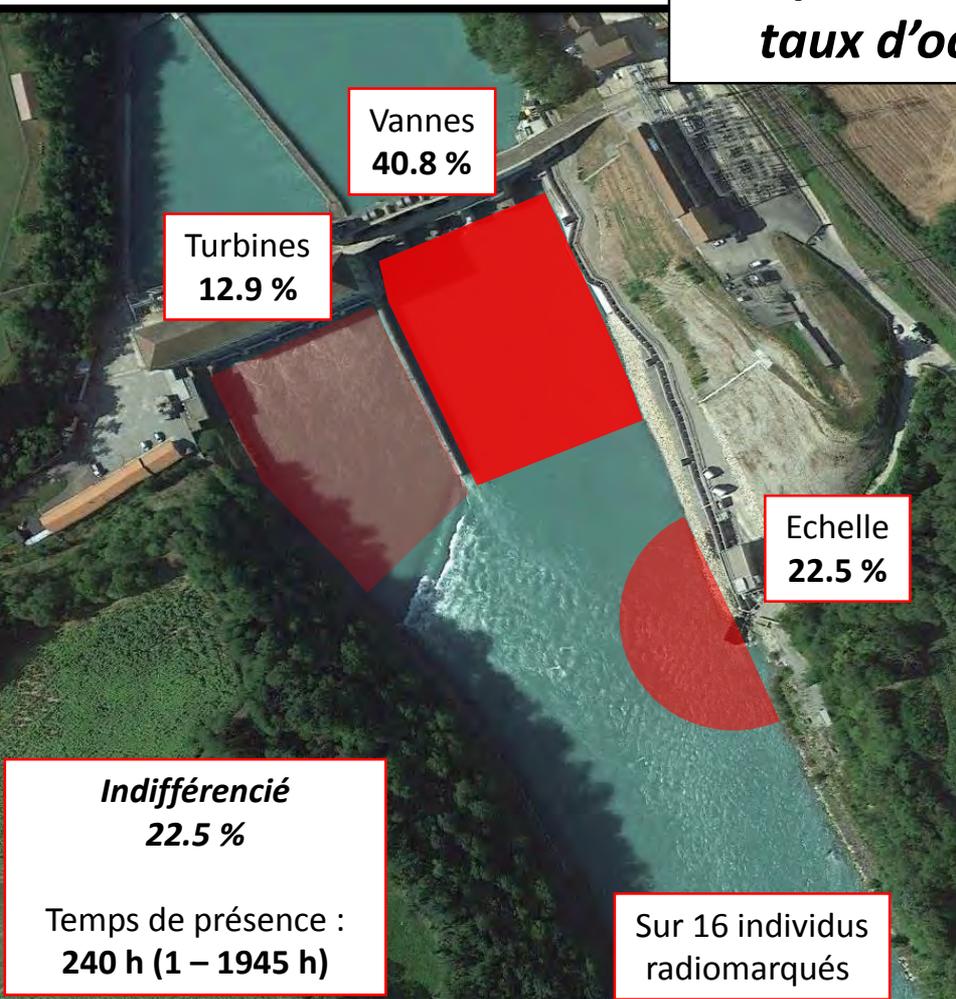
Résultats : Rhône



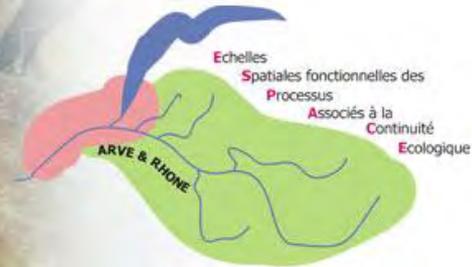
CHANCY-POUGNY

Comportement observé taux d'occupation

VERBOIS



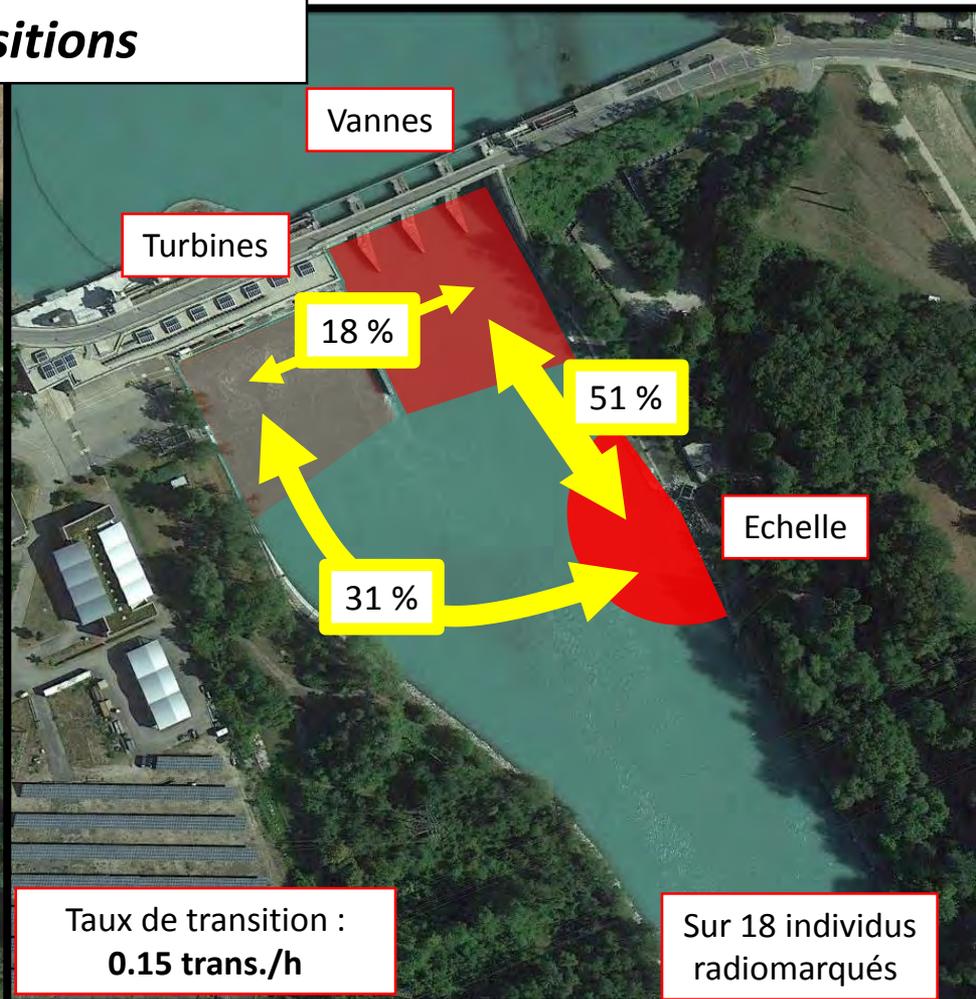
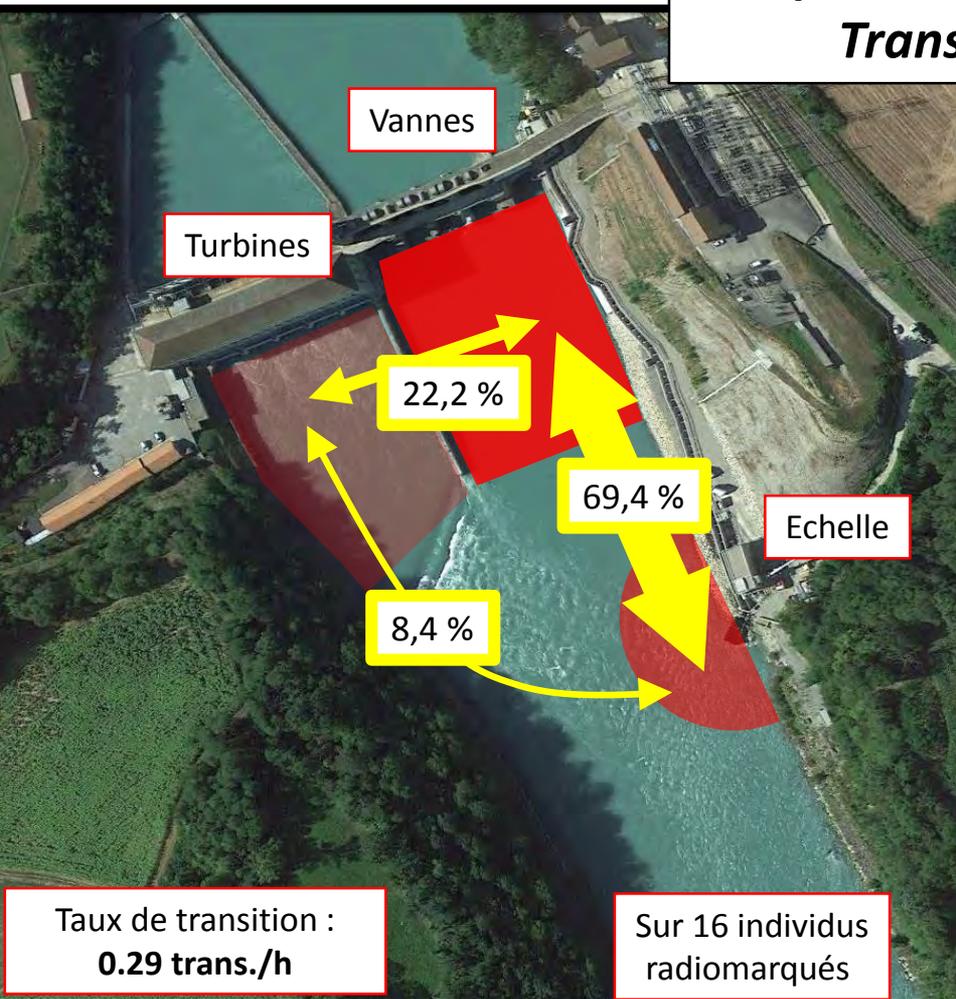
Résultats : Rhône



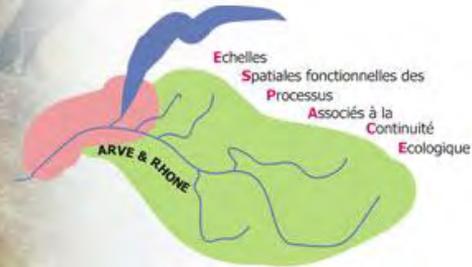
CHANCY-POUGNY

Comportement observé Transitions

VERBOIS



Résultats : Rhône



CHANCY-POUGNY

Taux de franchissement

VERBOIS

Individus RADIO (N = 20)	N entré	N franchi	Attract.	Franchiss.
BAF	2	1	0.25	0.5
CHE	6	4	0.55	0.67
TRF	1	0	1.0	0.0
Total Cypr.	8	5	0.42	0.625

Individus RADIO (N = 18)	N entré	N franchi	Attract.	Franchiss.
BAF	2	1	0.14	0.5
CHE	1	1	1.0	1.0
TRF	0	0	0.0	-
Total Cypr.	3	2	0.18	0.67

Estimations PIT-tag corrigées (taux migrants)

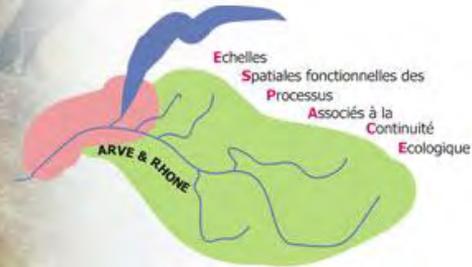
Ind. PIT (corrigé)	N entré	N franchi	Attract.	Franchiss.
Cyprinidés (48)	15	10	0.31	0.67
Salmonidés (7)	3	0	0.40	0.00

Ind. PIT (corrigé)	N entré	N franchi	Attract.	Franchiss.
Cyprinidés (49)	11	7	0.22	0.64
Salmonidés (16)	2	1	0.12	0.5

→ **Cyprinidés : 0.21**

→ **Cyprinidés : 0.14**

Résultats : Rhône



CHANCY-POUGNY

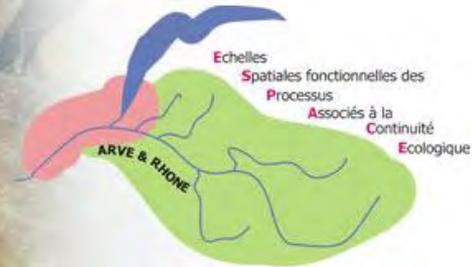
Temps de franchissement

VERBOIS

	N	Temps médian	Min	Max
BAF	1	2 h 30' 12	-	-
CHE	0	-	-	-
TRF	0	-	-	-

	N	Temps médian	Min	Max
BAF	1	4 h 58' 50	-	-
CHE	5	10 h 52' 52	4 h 7' 49	1J 14 h 10' 12
TRF	1	2 h 31' 00	-	-

Résultats : Rhône



- *Cas particuliers*

- CHE – 9493-24 (LT = 373 mm) :



➤ Marquage : 01.07.2013 (Laire)

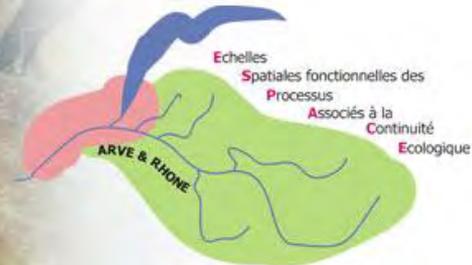


h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

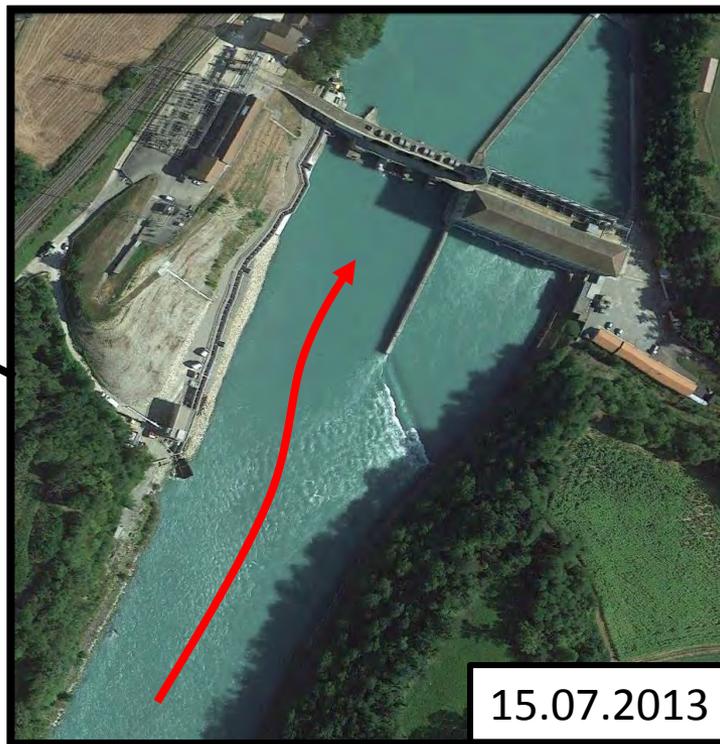


Résultats : Rhône



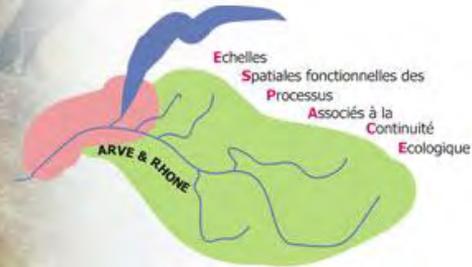
• Cas particuliers

- CHE – 9493-24 (LT = 373 mm) :



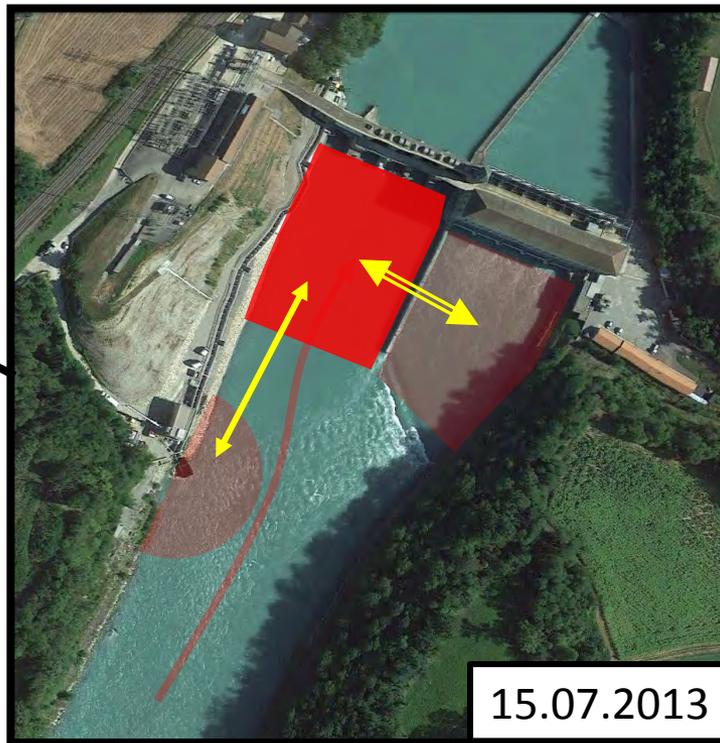
- Marquage : 01.07.2013 (Laire)
- Remonte sous Chancy-pougny : 15 - 22.07.2013

Résultats : Rhône



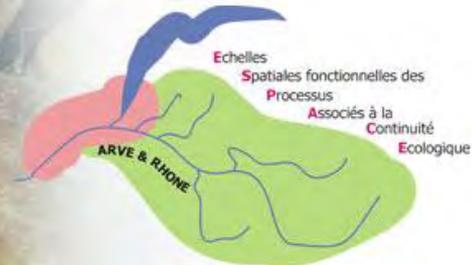
• Cas particuliers

- CHE – 9493-24 (LT = 373 mm) :



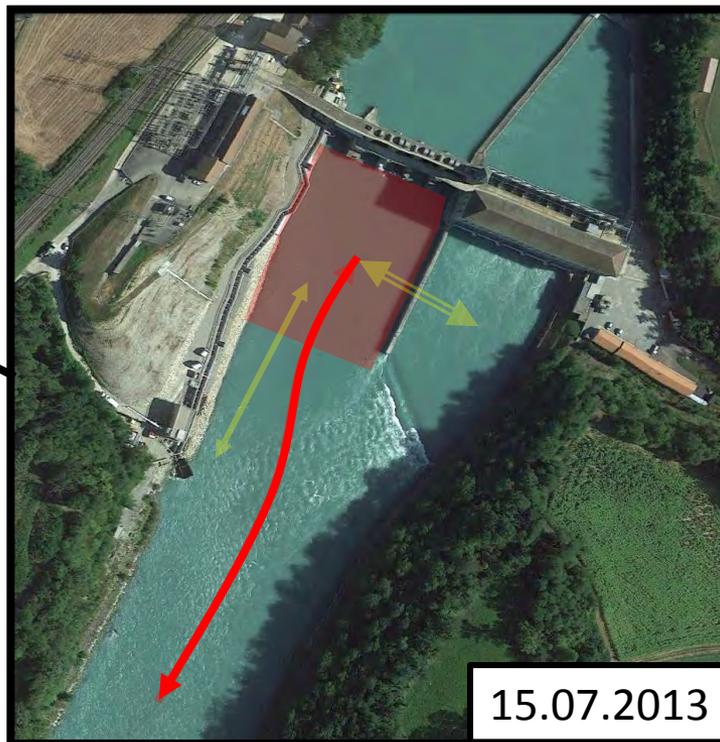
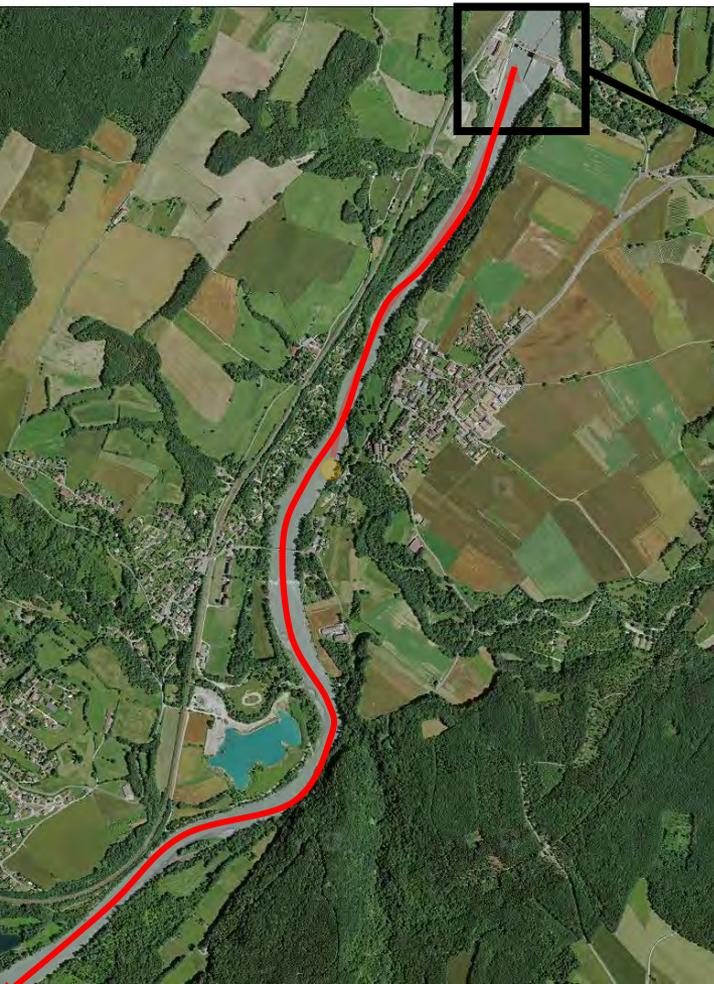
- Marquage : 01.07.2013 (Laire)
- Remonte sous Chancy-pougny : 15 - 22.07.2013

Résultats : Rhône



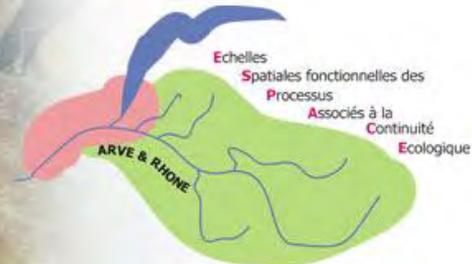
• Cas particuliers

- CHE – 9493-24 (LT = 373 mm) :



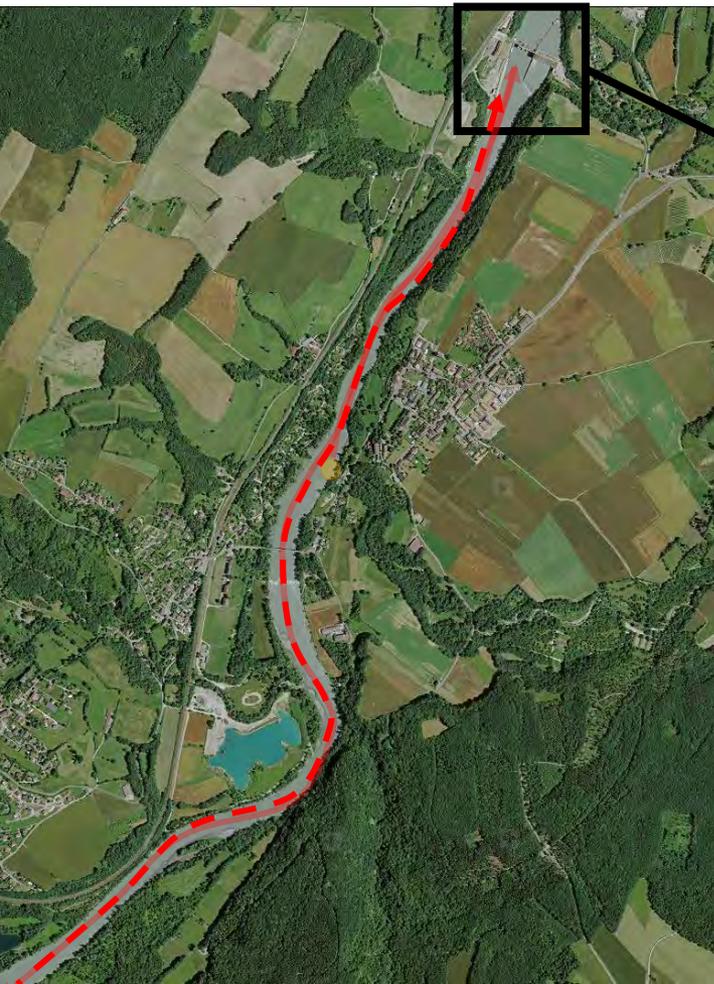
- Marquage : 01.07.2013 (Laire)
- Remonte sous Chancy-pougny : 15 - 22.07.2013
- Disparait de l'aire d'étude : 22.07.2013

Résultats : Rhône



- *Cas particuliers*

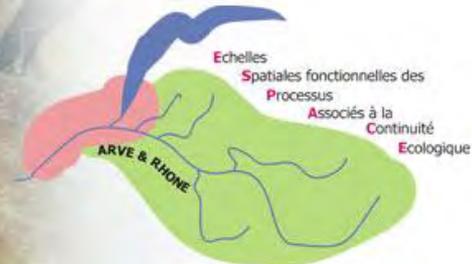
- CHE – 9493-24 (LT = 373 mm) :



- Marquage : 01.07.2013 (Laire)
- Remonte sous Chancy-pougny : 15 - 22.07.2013
- Disparait de l'aire d'étude : 22.07.2013
- Entrée dans l'échelle : 09.10.2014 - échec

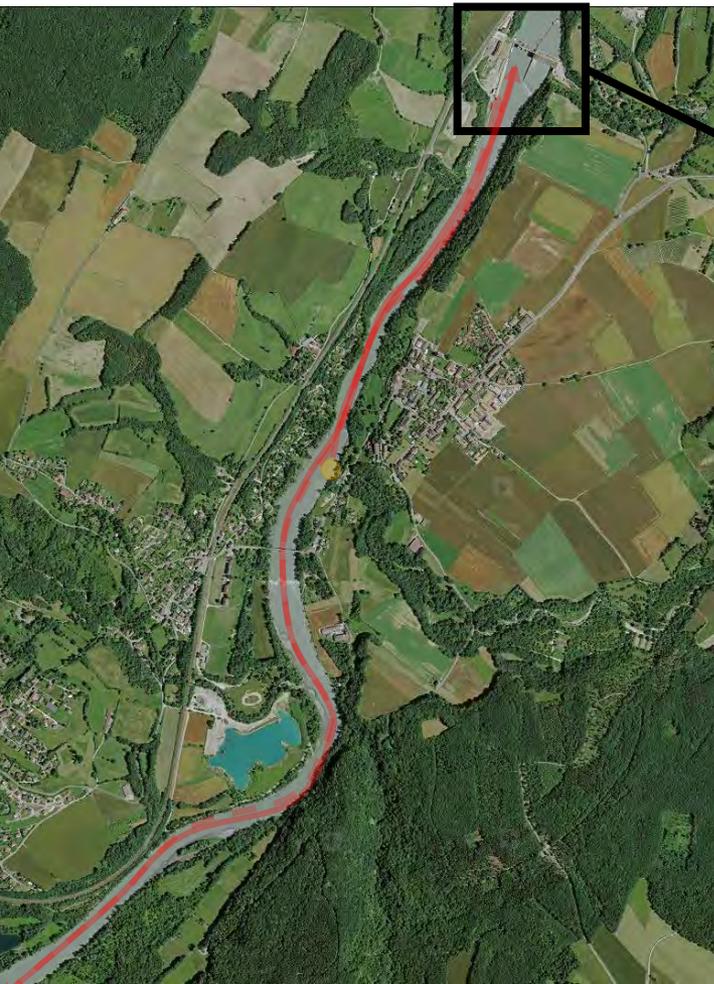


Résultats : Rhône



• Cas particuliers

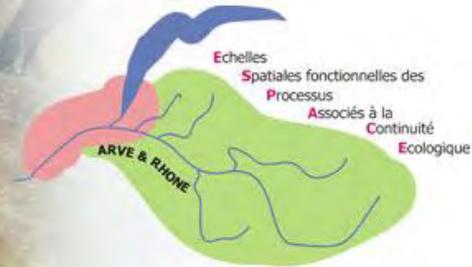
- CHE – 9493-24 (LT = 373 mm) :



- Marquage : 01.07.2013 (Laire)
- Remonte sous Chancy-pougny : 15 - 22.07.2013
- Disparait de l'aire d'étude : 22.07.2013
- Entrée dans l'échelle : 09.10.2014 - échec
- 2nde entrée dans l'échelle : 13.04.2015 - succès



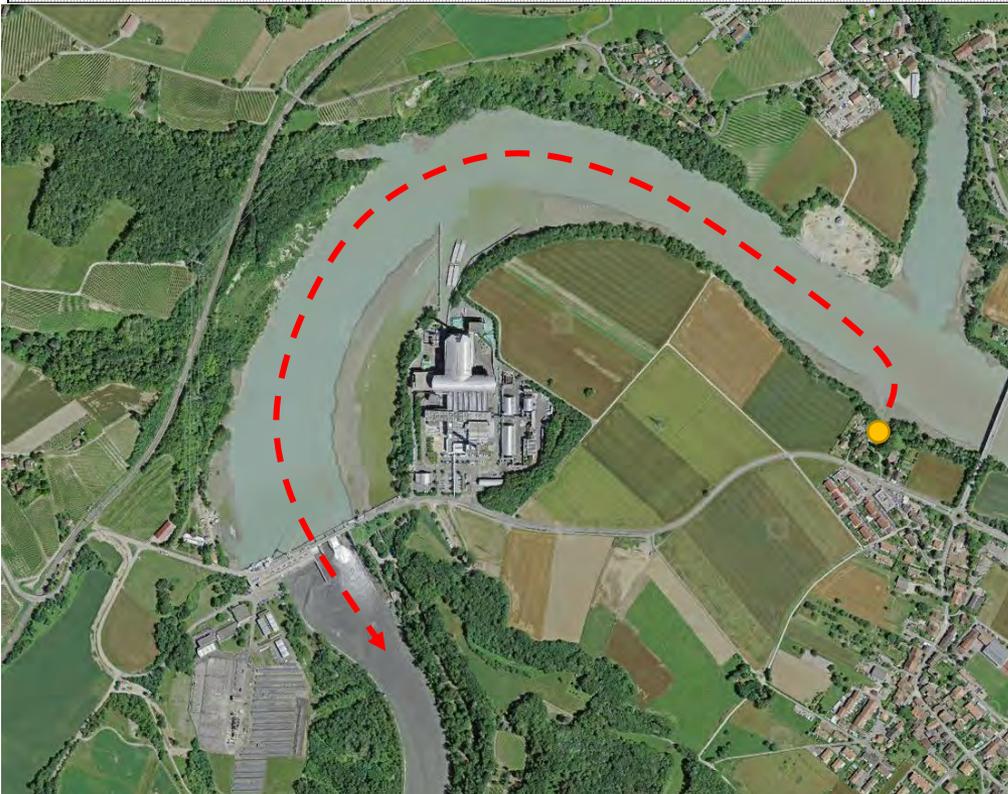
Résultats : Rhône



- *Cas particuliers*

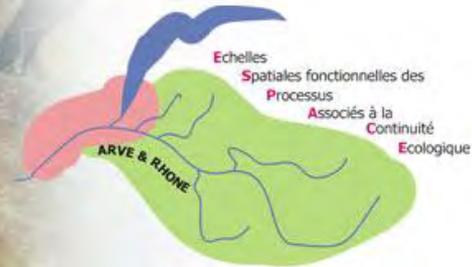
- TRF – pas de radio (LT = 355 mm) :

2013								2014										
Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre



- Marquage : 28.05.2013
- Dévalaison barrage de Verbois

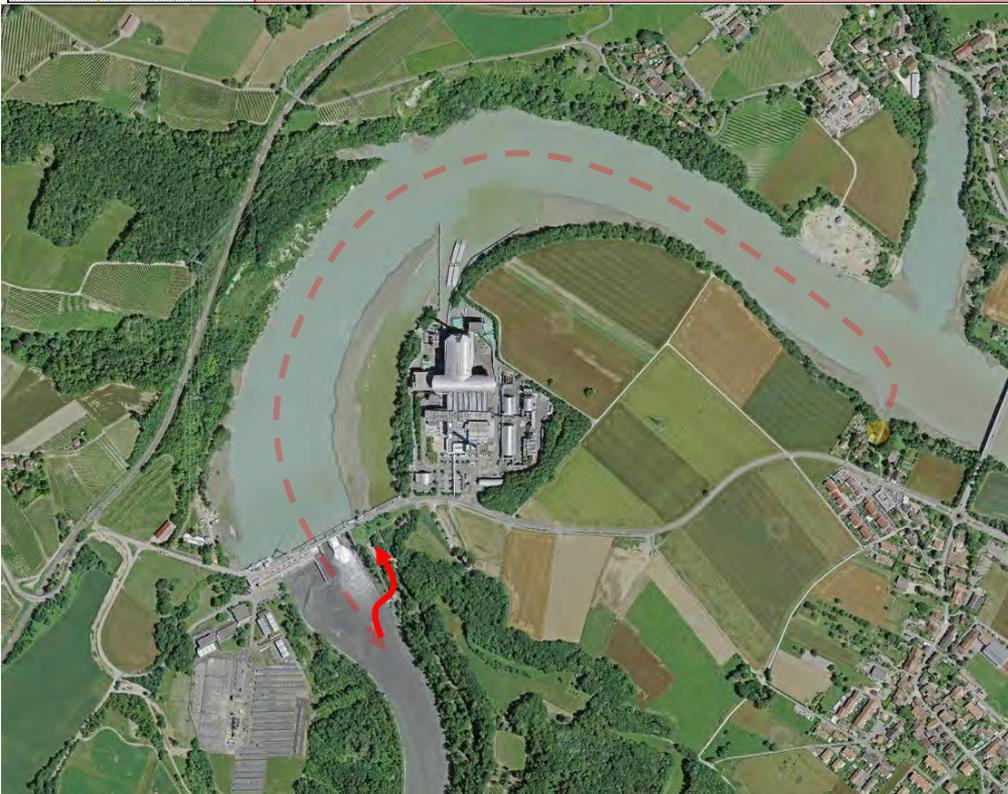
Résultats : Rhône



- *Cas particuliers*

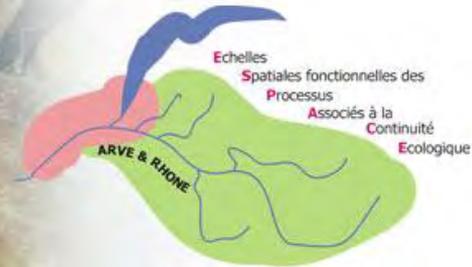
- TRF – pas de radio (LT = 355 mm) :

2013								2014											
Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	



- Marquage : 28.05.2013
- Dévalaison barrage de Verbois
- 1^{ère} entrée – séjour de 8 mois

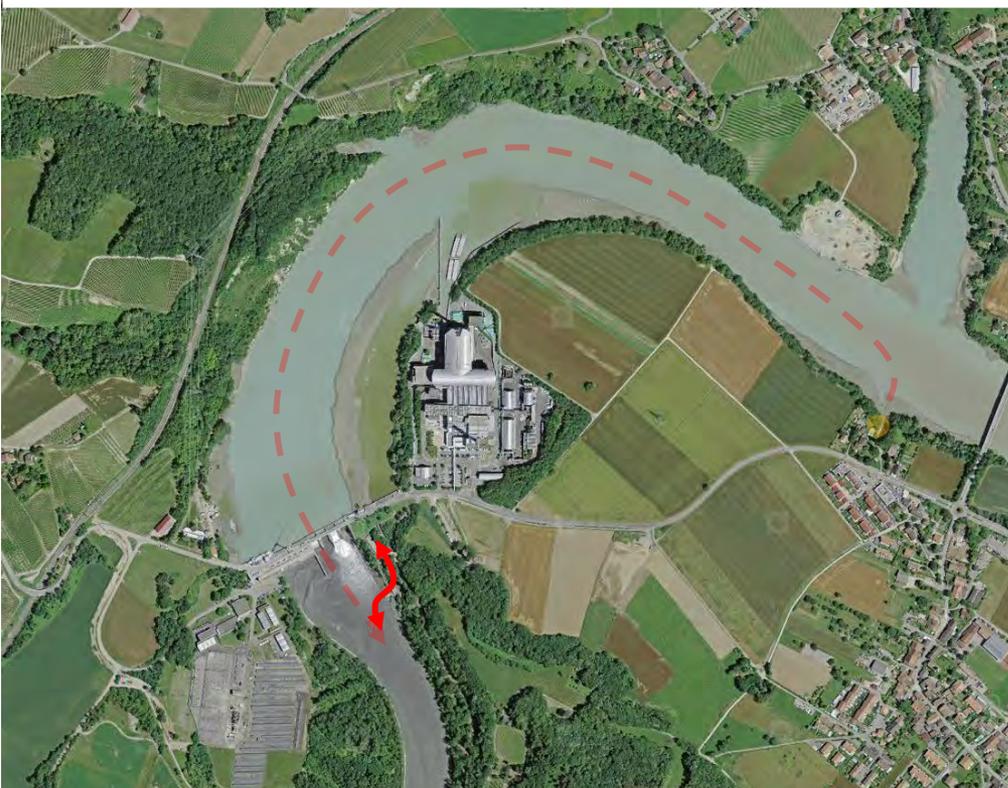
Résultats : Rhône



Cas particuliers

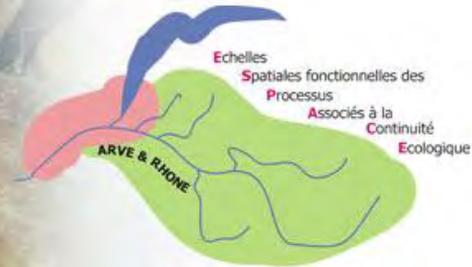
- TRF – pas de radio (LT = 355 mm) :

2013								2014											
Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	



- Marquage : 28.05.2013
- Dévalaison barrage de Verbois
- 1^{ère} entrée – séjour de 8 mois
- 25 «tentatives» sur 8 mois

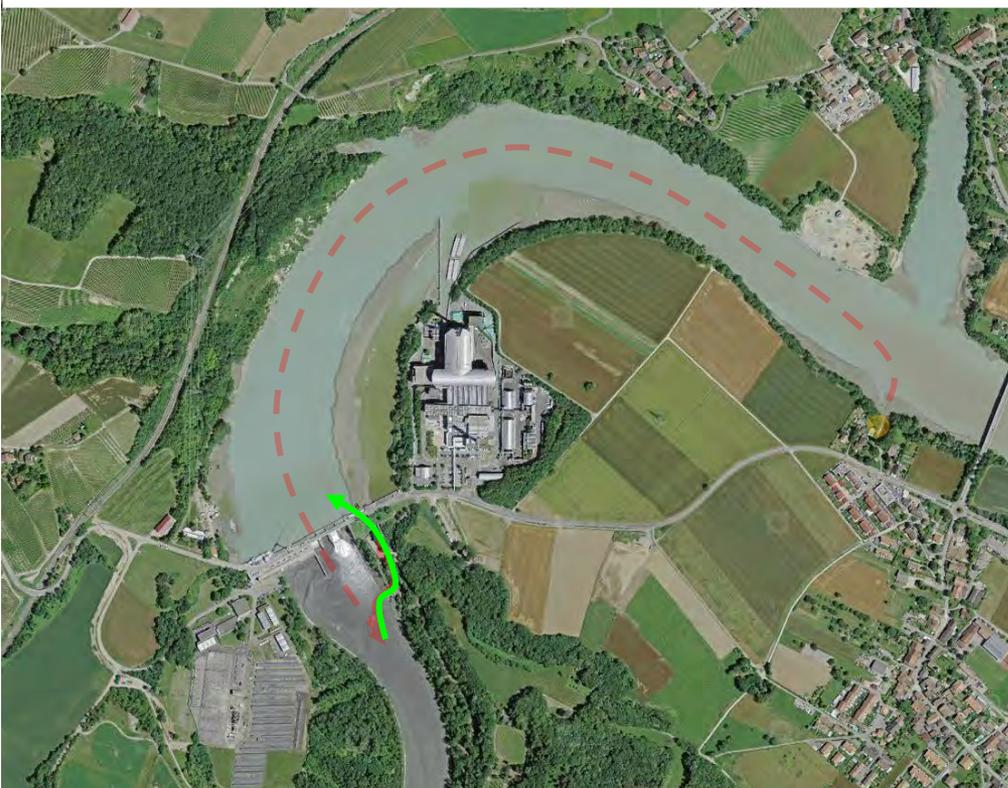
Résultats : Rhône



• Cas particuliers

- TRF – pas de radio (LT = 355 mm) :

2013								2014										
Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre



- Marquage : 28.05.2013
- Dévalaison barrage de Verbois
- 1^{ère} entrée – séjour de 8 mois
- 25 «tentatives» sur 8 mois
- Franchissement : 15.11.2014

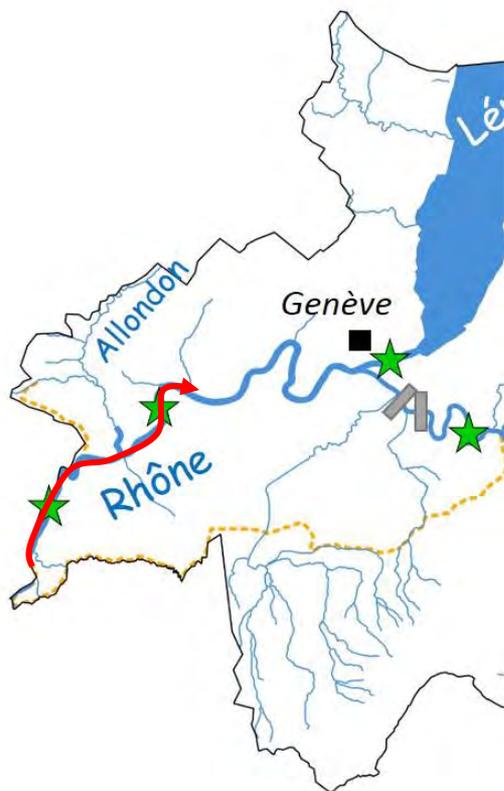
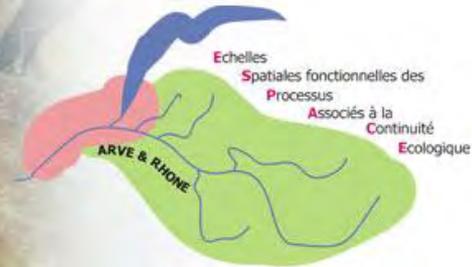
→ Motivation hors reproduction ?
→ « Période » sédentaire



h e p i a
Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève



Résultats : Rhône



- *Cas particuliers*

- Franchissement des deux ouvrages :

➤ Produit des taux de franchissement (Cyprinidés):
 $0.21 \times 0.14 = \mathbf{0.03}$

→ *Seuls 2 individus sur 48 «migrants» en aval de Chancy-Pougny ont passés les deux ouvrages*

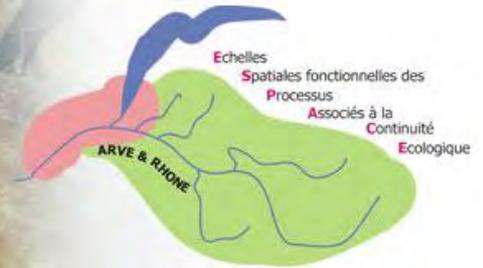


h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève



Discussion : grands ouvrages du Rhône



- Bibliographie : 20-30 % de franchissement pour les Cyprinidés
 - Chancy-Pougny : 21 %
 - Verbois 14 %

	Attractivité	Franchissabilité
Verbois	22 %	64 %
Chancy-Pougny	31 %	67 %

→ *Différence : attractivité de l'échelle*

- Débit d'attrait ? 4.5 m³/s vs. 2.0 m³/s
- Taux d'occupation de la zone « passe » supérieur à Verbois
- Pas de tendance avec :
 - Temps/taux d'occupation
 - Taux de transition

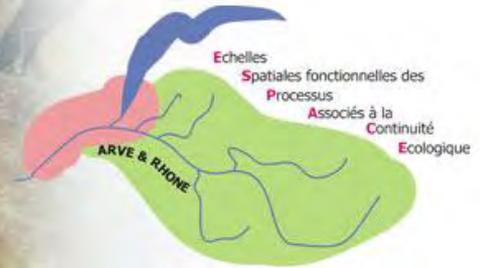


h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève



Discussion : grands ouvrages du Rhône



- Comportement au pied du barrage
 - Variabilité individuelle forte
 - Tendance globale : montaison sous le barrage par zone de moindre courant (berges / vannes)

→ *Pas d'effet de l'ouverture des vannes*
→ *Pas d'effet du débit (marnage important)*

- Ouvrages : frein à la montaison → recherche active d'une voie de passage
 - Perte de reproduction ? (habitat de reproduction disponible ?)
 - Plusieurs individus se sont présentés deux ou trois années avant de franchir l'ouvrage

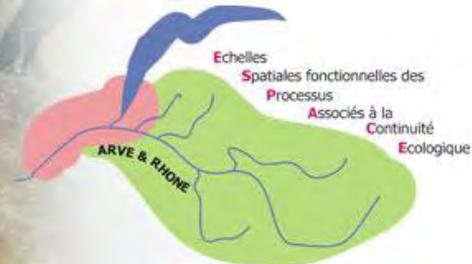


h e p i a

Haute école de paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève



Résultats : Rhône & Arve



➤ Les **ouvrages** du Rhône et de l'Arve sont-ils **franchissables** ?

- *Taux de franchissement par les échelles ?*
- *Comportement au pied des barrages*



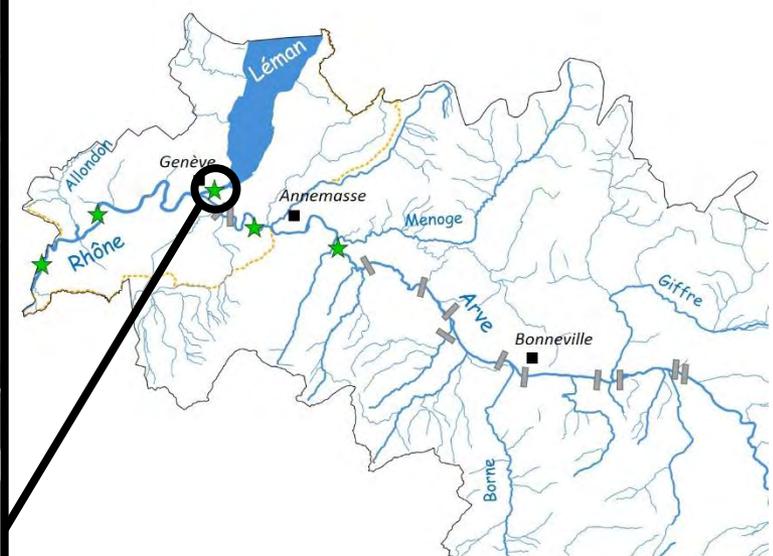
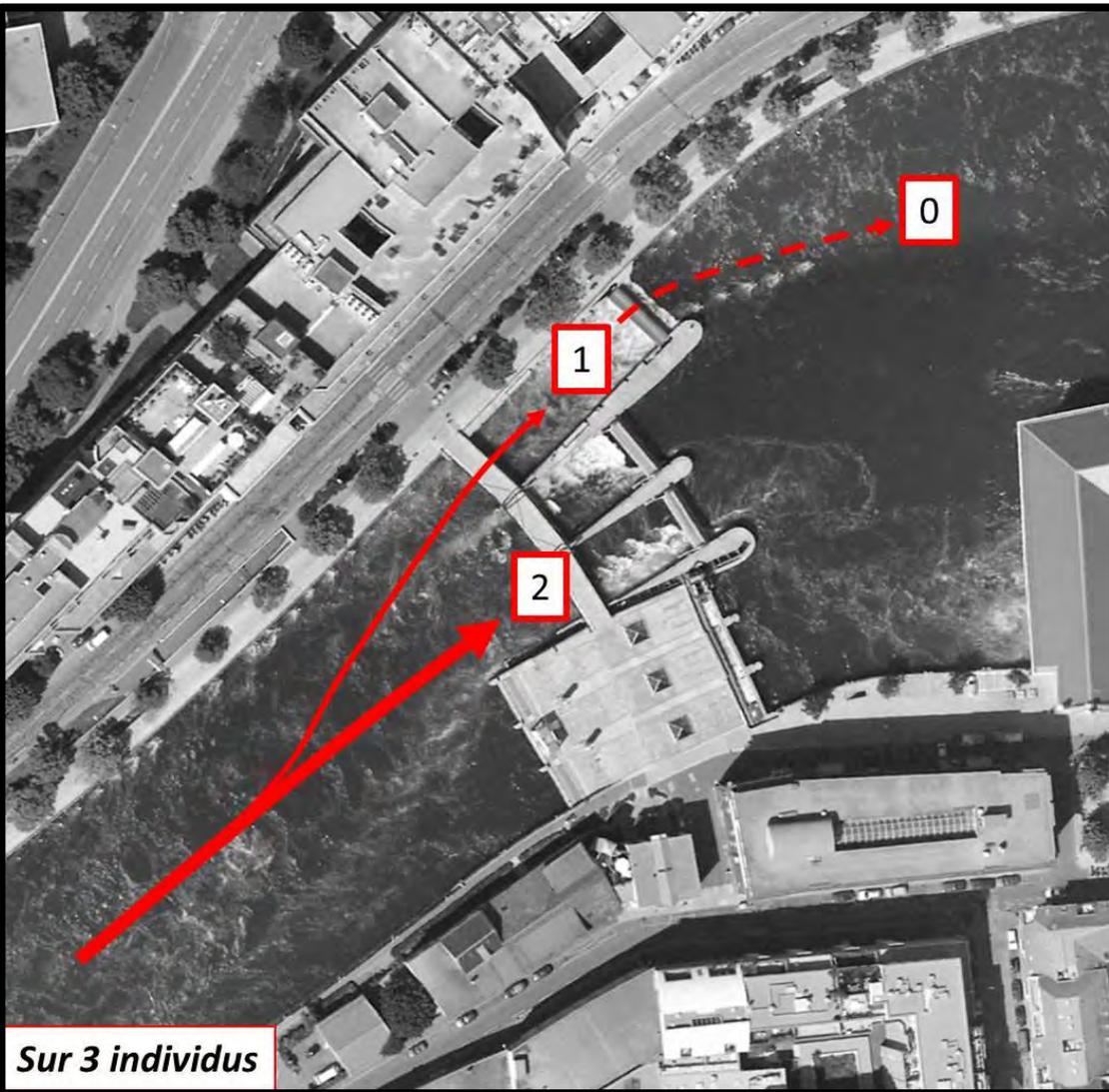
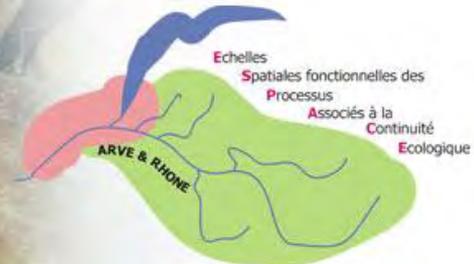
h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève

Interreg
FRANCE-SUISSE



Ouvrages : Sujet



Sur 3 individus

«1^{ère} approche»

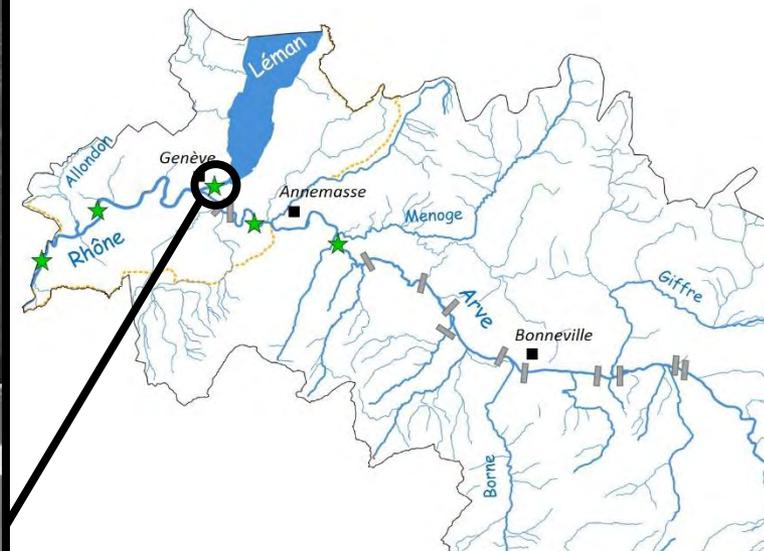
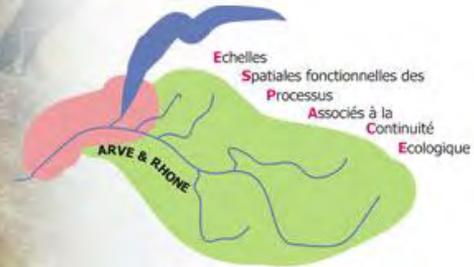


h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève



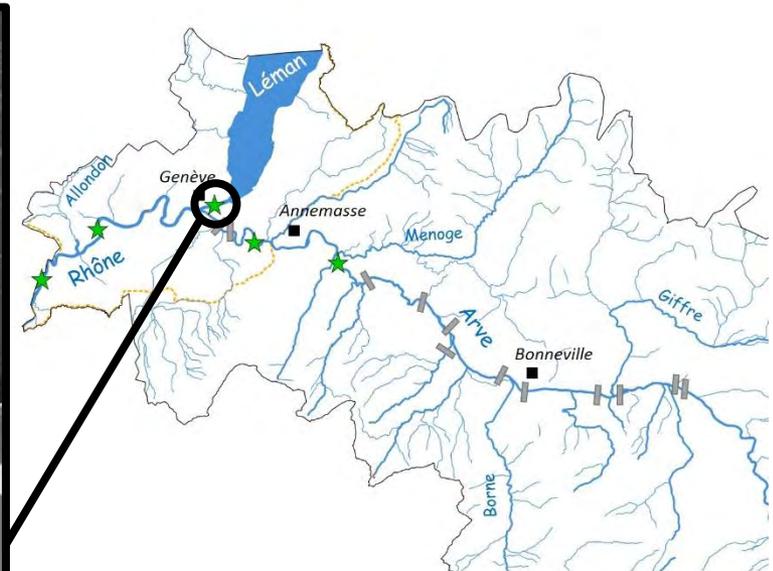
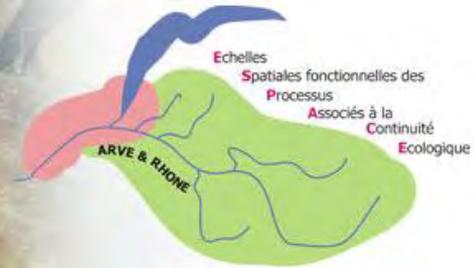
Ouvrages : Sujet



- Temps de présence moyen : **16,3 h** (4 h – 36 h)

Taux d'occupation

Ouvrages : Sujet



- Taux de transitions : **0,22** transitions/h

Sur 3 individus

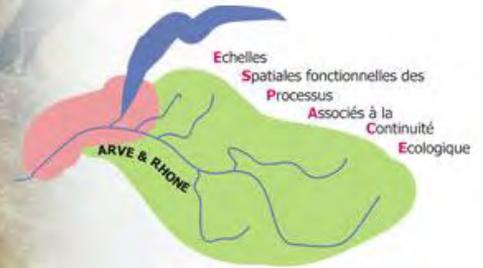
Transitions



h e p i a
Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève



Ouvrages : Sujet



- Des 3 individus radio, aucun n'est rentré dans la passe ni franchi l'ouvrage

Ind. PIT (corrigé)	N entré	N franchi	Attract.	Franchiss.
Cyprinidés (113)	7	6	0.06	0.85
Salmonidés (20)	0	0	0.00	-

→ **Cyprinidés : 0.05**

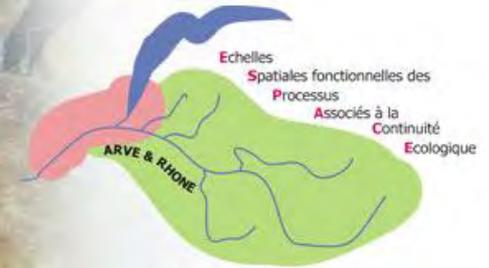
	N	Temps médian	Min	Max
BAF	0	-	-	-
CHE	6	0 h 58' 08	0h 4' 36	2 h 41' 26
TRF	0	-	-	-



Franchissement



Discussion : Seujet



- Attractivité faible:
 - Débit d'attrait faible ?
 - Mises hors eau temporaires (niveau bas du lac)
 - Très peu de capture de CHE (aucun BAF) lors des suivis de nasses
- Voie de passage alternatives : écluse
 - Entrée de poissons détectés en radio (mais pas de franchissement)
- Site de reproduction historique en amont du Seujet:
 - Poissons sédentaires sur l'amont ou venant de l'aval (écluse) ?
- Basé sur effectif faible :
 - Besoin de renforcer l'étude sur cette ouvrage pour estimation robuste

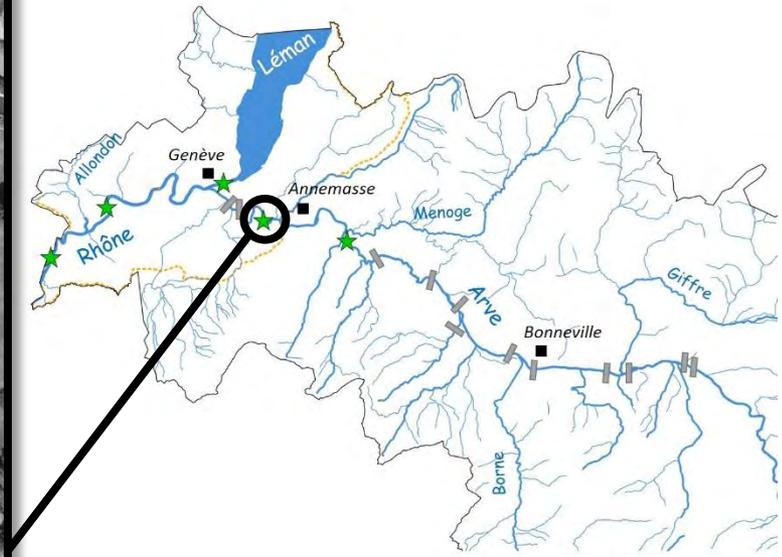
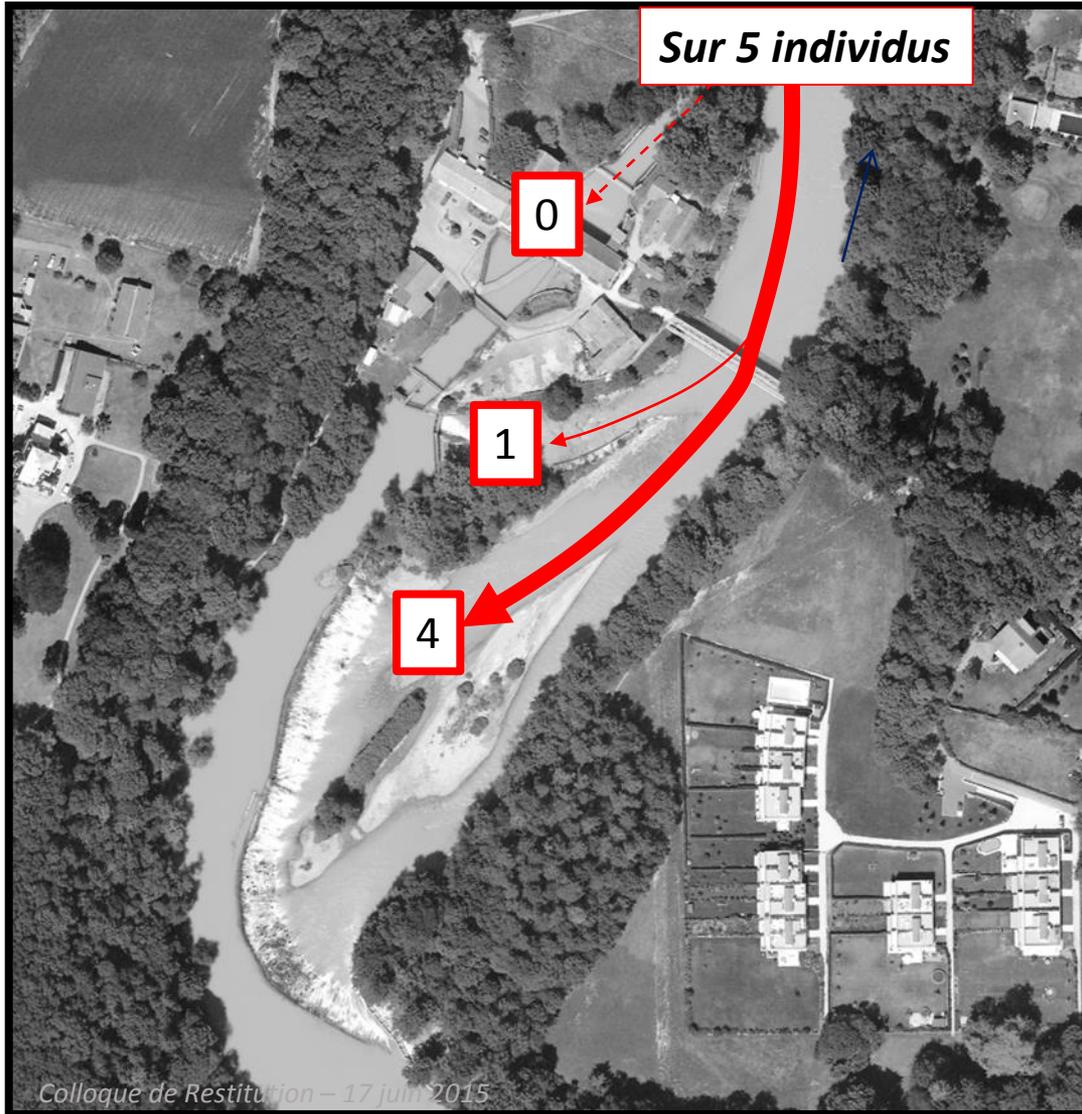
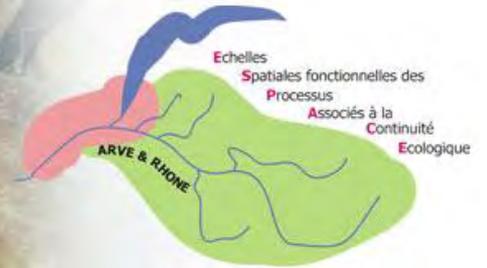


h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

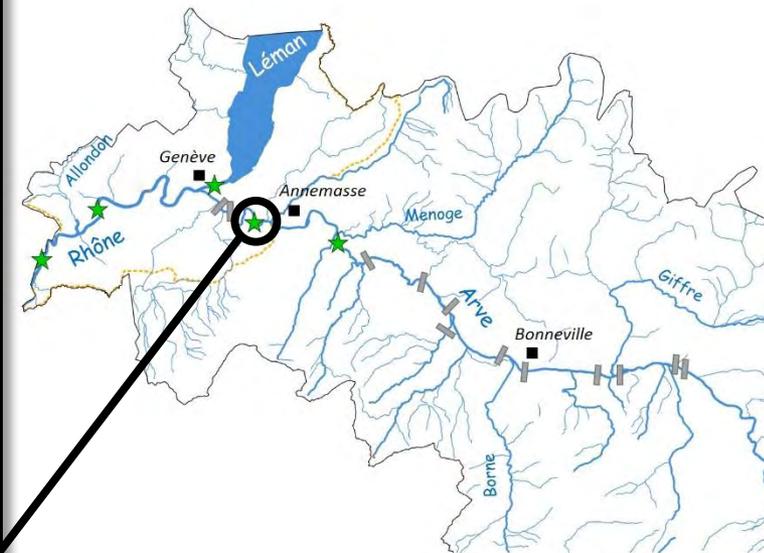
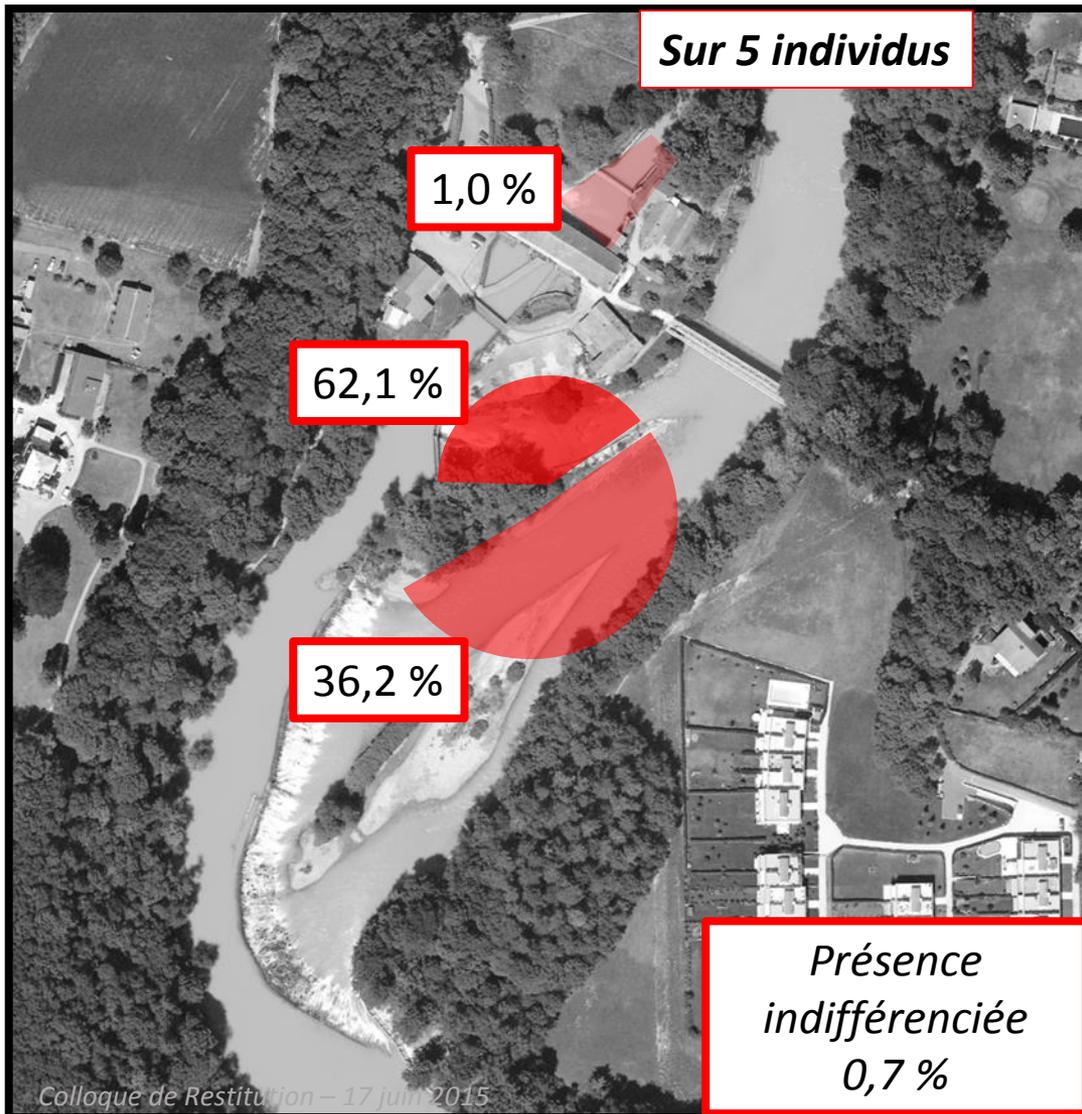
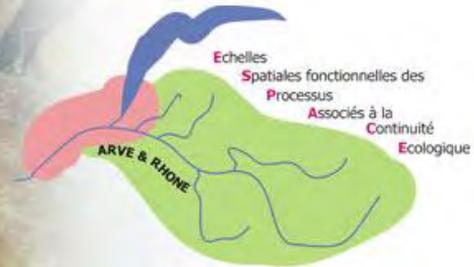


Ouvrages : Vessy



«1^{ère} approche»

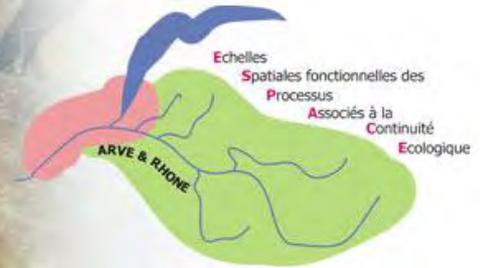
Ouvrages : Vessy



- Temps de présence moyen : **59,6 h** (3 h – 187 h)

Taux d'occupation

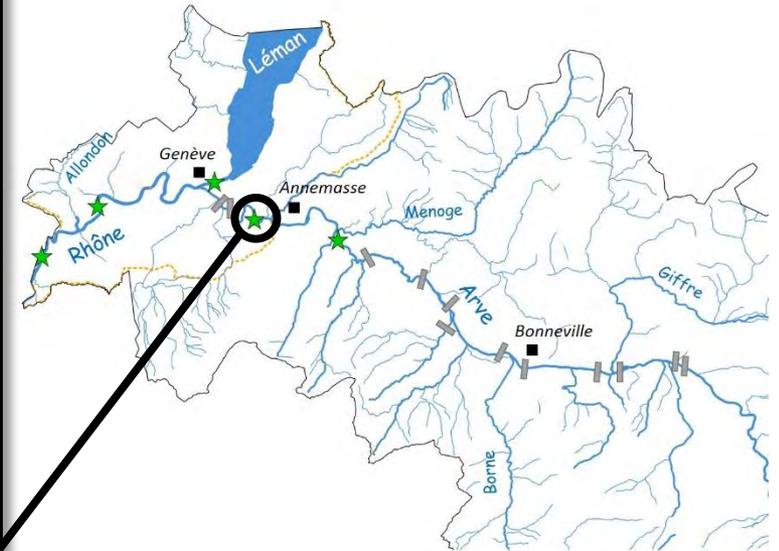
Ouvrages : Vessy



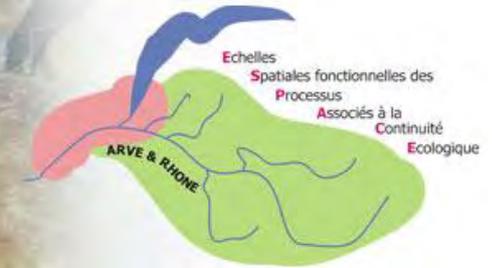
Sur 5 individus

1 ind.

1 ind.



Ouvrages : Vessy



- Aucun individu radio n'a passé l'ouvrage

Ind. PIT (corrigé)	N entré	N franchi	Attract.	Franchiss.
Cyprinidés (72)	13	8	0.18	0.61
Salmonidés (20)	0	0	0.00	-

→ **Cyprinidés : 0.11**

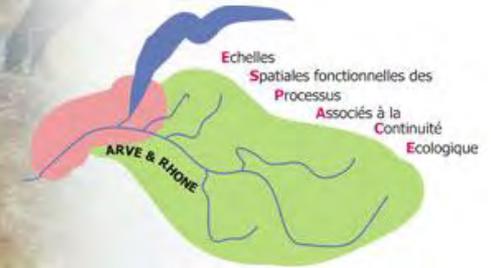
	N	Temps médian	Min	Max
BAF	2	-	0h 0' 49	0h 22' 02
CHE	6	0 h 16' 18	0h 8' 54	1 h 20' 17
TRF	0	-	-	-



Franchissement



Discussion : Vessy



- Effectifs faibles, mais :
 - Radio :
 - Majorité passe dans le lit principal
 - Taux d'occupation faible
 - PIT-tag :
 - Détections multiples sur Menoge et Arthaz de poissons du Rhône & Arve aval
- *Les deux échelles participent au franchissement de l'ouvrage !
(utilisation équivalente selon suivi des nasses)*

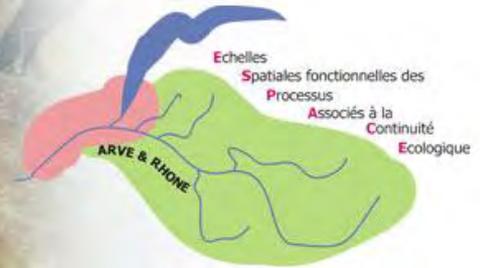


h e p i a

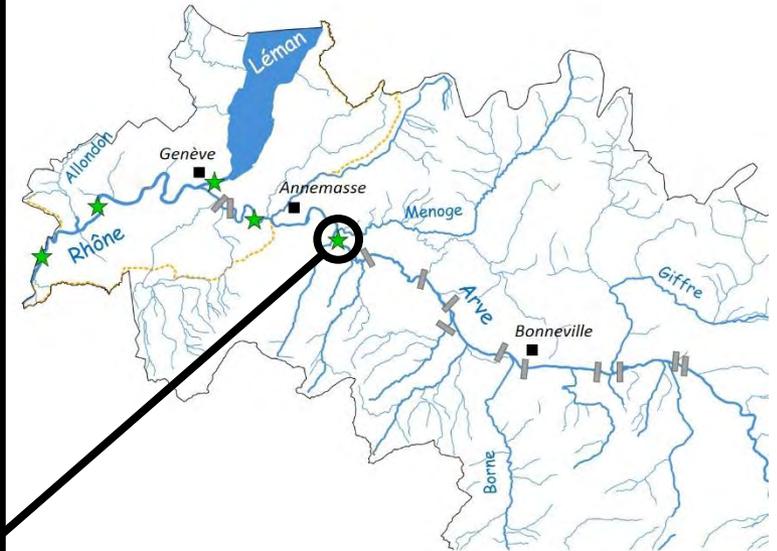
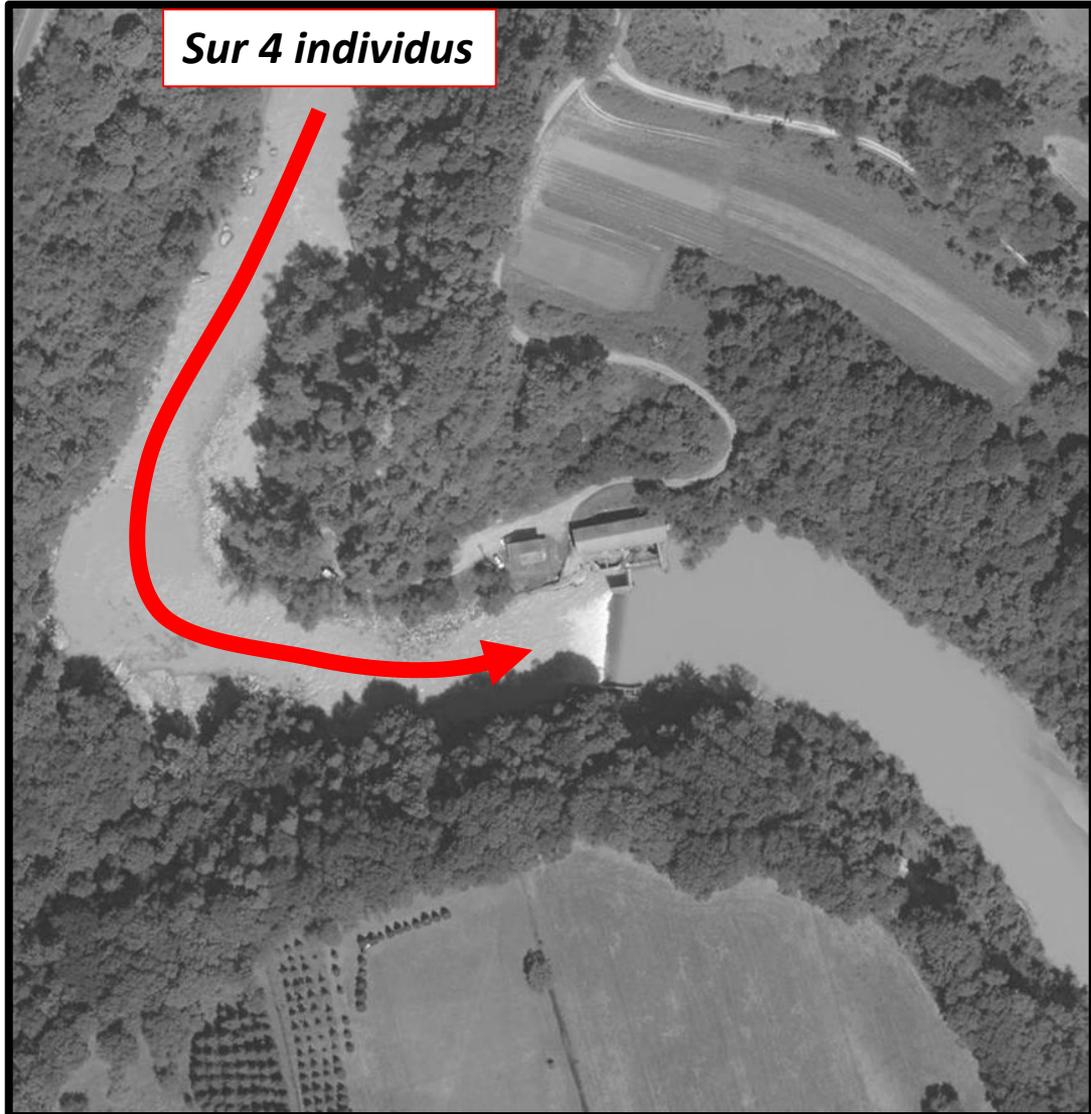
Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève



Ouvrages : Arthaz



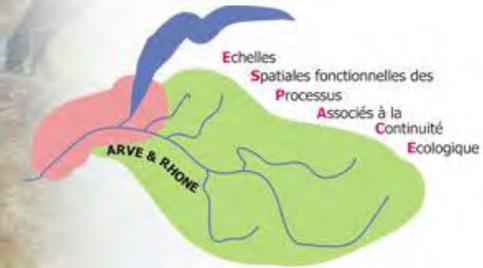
Sur 4 individus



- Temps de présence moyen : **139.3** h (26 h – 215 h)

Temps d'occupation

Ouvrages : Arthaz



Individus RADIO (N = 4)	N entré	N franchi	Attract.	Franchiss.
TRF	4	4	1.0	1.0

Ind. PIT (corrigé)	N entré	N franchi	Attract.	Franchiss.
Cyprinidés (63)	4	1	0.06	0.25
Salmonidés (96)	20	18	0.21	0.9

→ **Cyprinidés : 0.02 / Salmonidés : 0.19**

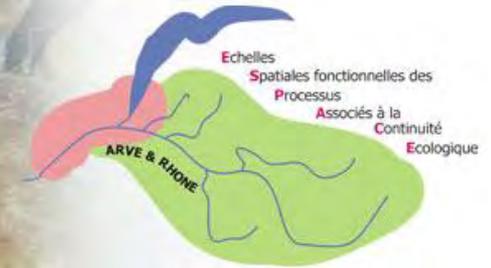
	N	Temps médian	Min	Max
BAF	0	-	-	-
CHE	1	0 h 55' 57	-	-
TRF	18	0 h 12' 05	0 h 6' 38	1 h 21' 25

Franchissement

HEPiA
Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève

Interreg
FRANCE-SUISSE

Discussion : Arthaz



- Cyprinidés :
 - Cypr. de l'Arve aval → reproduction sur la Menoge
 - Peu de « motivation » à franchir Arthaz
- Salmonidés
 - Motivation des poissons en aval ? habitat de reproduction disponible
 - Les poissons remontant jusqu'au barrage le passent (radio)
 - dont plusieurs individus des secteurs amont (migration importante, cf. aires de vie)
 - **Bonne franchissabilité**

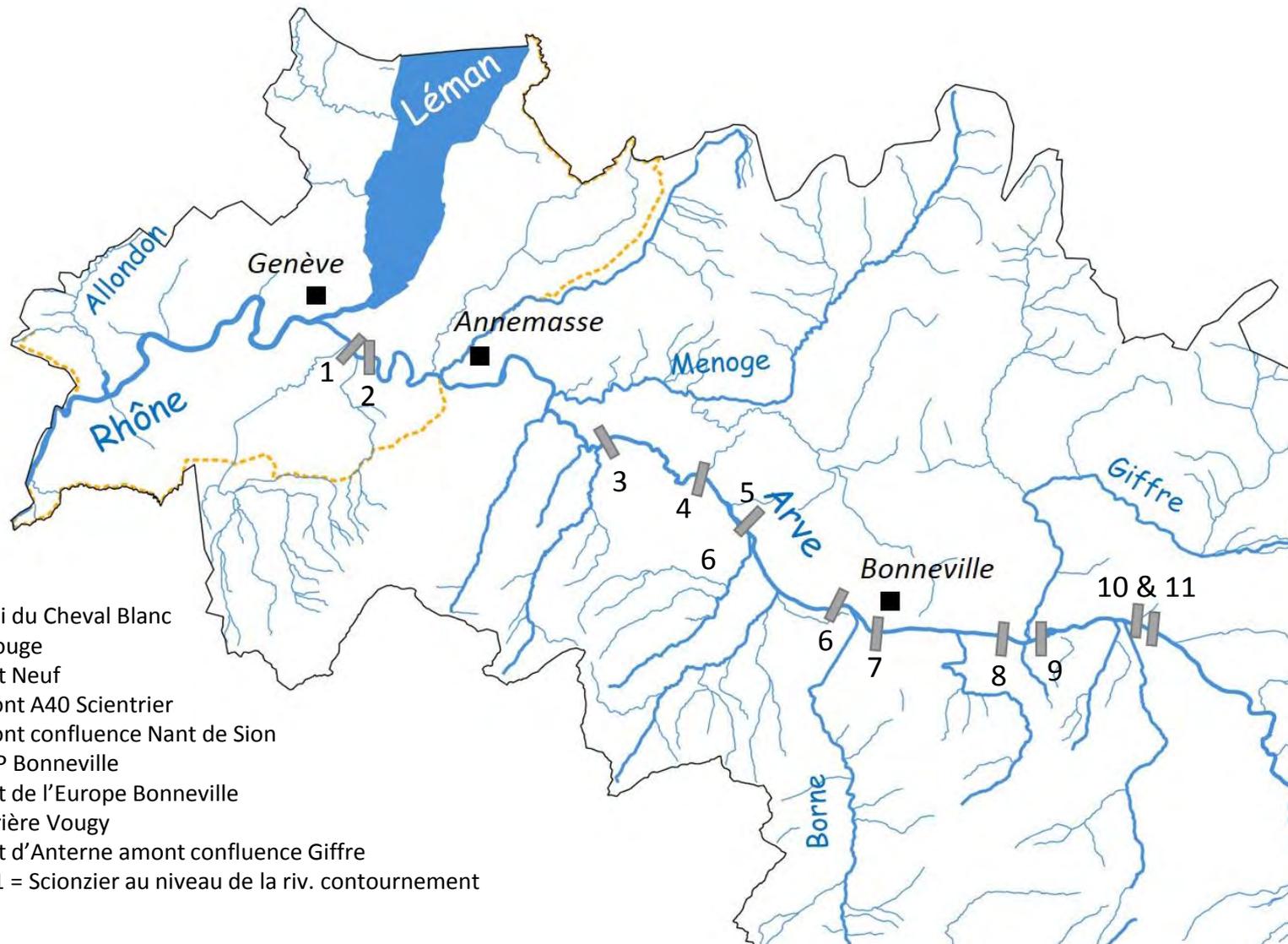
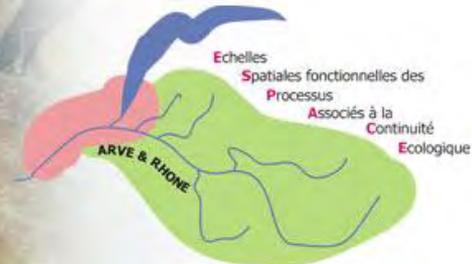


h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

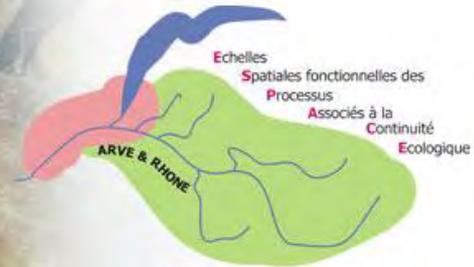


Ouvrages : Seuils de l'Arve

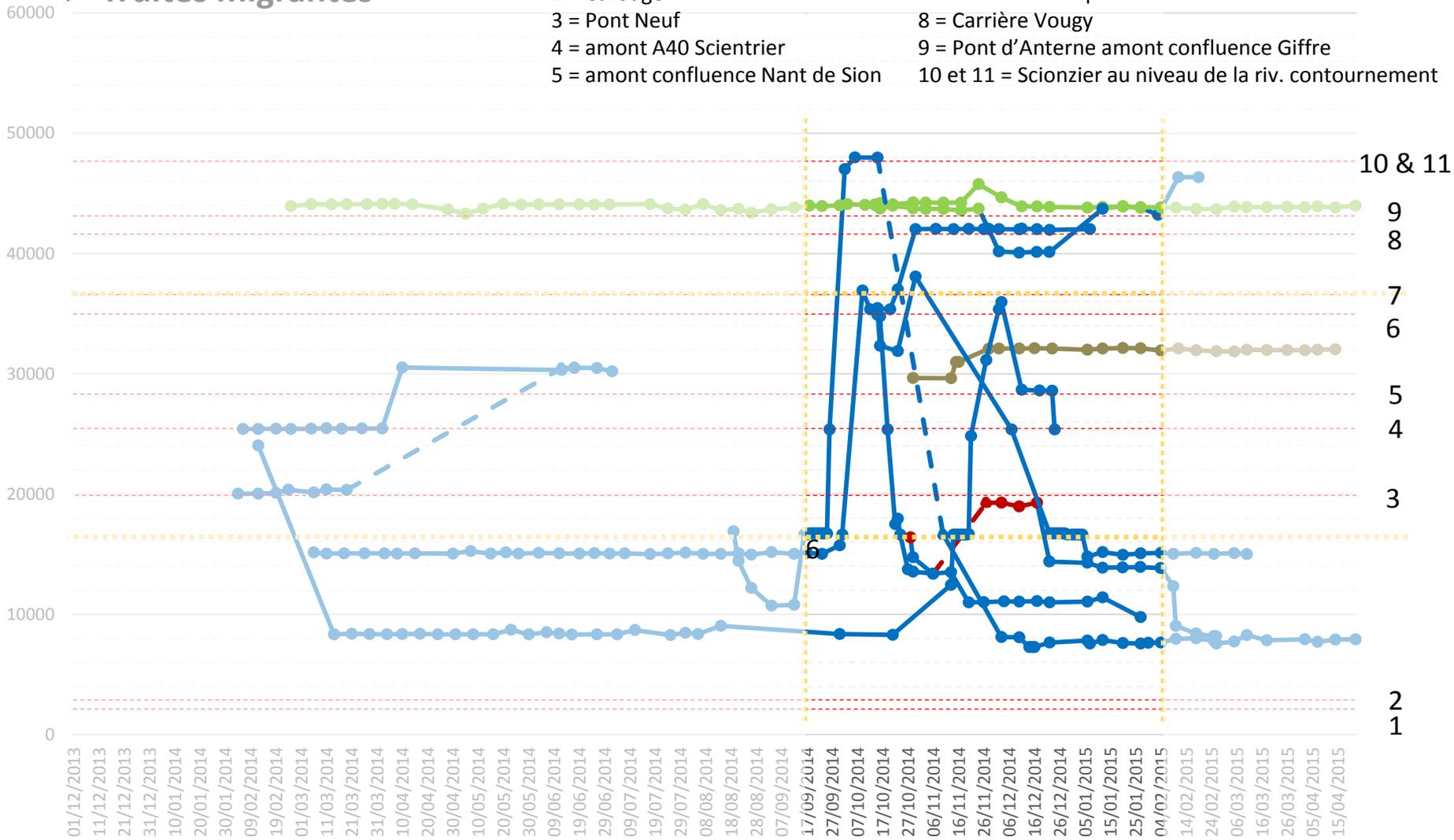


- 1 = Quai du Cheval Blanc
- 2 = Carouge
- 3 = Pont Neuf
- 4 = amont A40 Scientrier
- 5 = amont confluence Nant de Sion
- 6 = STEP Bonneville
- 7 = Pont de l'Europe Bonneville
- 8 = Carrière Vougy
- 9 = Pont d'Anterne amont confluence Giffre
- 10 et 11 = Scionzier au niveau de la riv. contournement

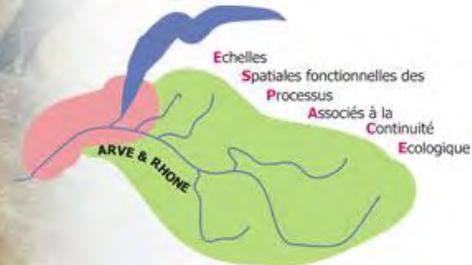
Ouvrages : Seuils de l'Arve



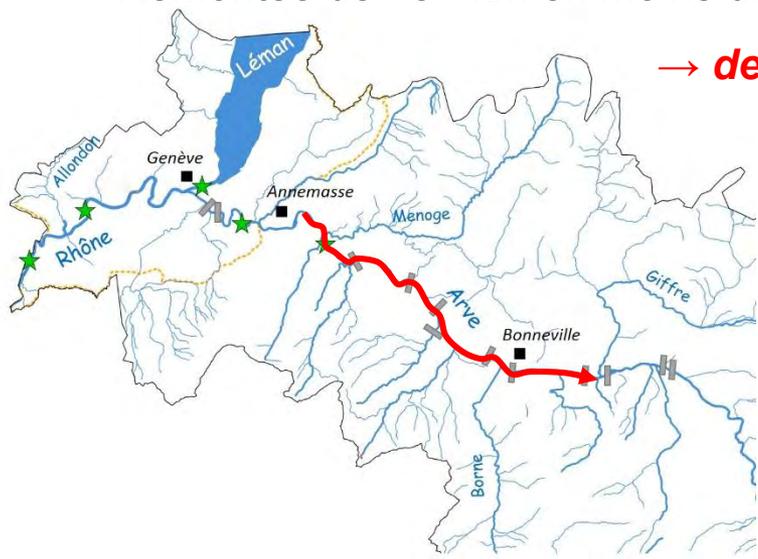
Truites migrantes



Discussion : Seuils de l'Arve

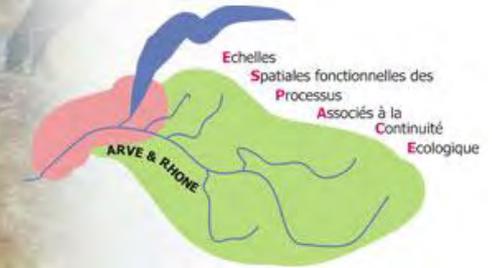


- Seuils de l'Arve :
 - Pas de dispositif d'évaluation du franchissement (PIT-tag)
 - Evaluation par radiopistage
- En période (de migration) de reproduction:
 - Pas de frein à la montaison observé sur les seuils de la zone de suivi pour les truites adultes (marqués radio)
- Cas de l'individu 9892-75 (TRF – 428 mm) :
 - Remontée de 18+ km en moins de 2 jours



→ de l'aval d'Arthaz au Giffre, 6 seuils passés

Conclusion



- Comportement au pied des grands barrages du Rhône :
 - ✓ Montaison sous les vannes (et non les turbines !)
→ *indépendant de leur ouverture !*
 - ✓ Divagation importante sous le barrage : recherche active d'une voie de passage
 - ✓ Grande variabilité du comportement individuel
- Attractivité vs. Franchissabilité :
 - ✓ Franchissabilité globalement bonne sur les ouvrages étudiés
 - ✓ Problème d'attractivité sur certains ouvrages
→ *Détectabilité faible de l'entrée de la passe ?*
→ *Motivation à utiliser l'échelle ? Estimation fortement dépendante (habitat disponible, voies alternatives de franchissement)*
→ *Effectifs réduits : difficulté de capture sur le Rhône des poissons d'intérêt*
- Continuité écologique :
 - ✓ Rhône : forte fragmentation du milieu pour les Cyprinidés
→ *Efficacité de franchissement des Salmonidés reste à définir*
 - ✓ Arve : fragmentation modérée
→ *Disponibilité de la Menoge pour Cyprinidés : besoins de franchir Arthaz ?*
→ *Bonne capacité migratoire pour les Salmonidés (Arthaz & seuils)*
- Echelles à poissons :
 - ✓ Améliorer l'attractivité ?
 - ✓ Maintenir la franchissabilité (entretien régulier, milieu « favorable »)

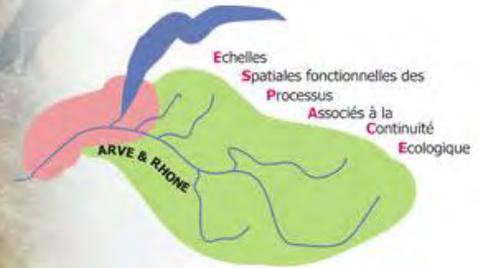


h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève



Perspectives



- Effectifs réduits :
 - Données actuelles insuffisantes pour établir un modèle robuste de franchissement
 - ✓ Difficulté de capture sur Rhône/Arve (aval)
 - Poursuite de l'étude côté Suisse : Salmonidés / franchissement Seujet (barbeaux)
- Outils radiotéléométrique et PIT-tag :
 - ✓ Méthodes adaptées à la problématique « montaison »
 - ✓ Limites inhérentes aux techniques en eaux profondes
 - Dévalaison : télémétrie acoustique

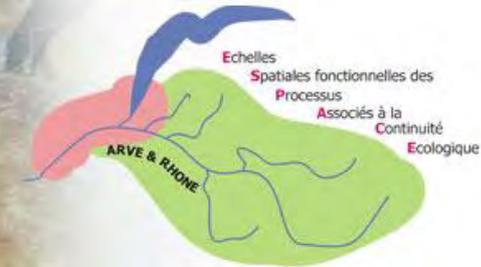


h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève



Diapo finale



Vifs remerciements au personnel, étudiants et bénévoles impliqués dans l'étude pour leur aide



Mention spéciale à **Jane O'Rourke & Sylvain Ingold** pour la conception et l'installation des systèmes de détection

